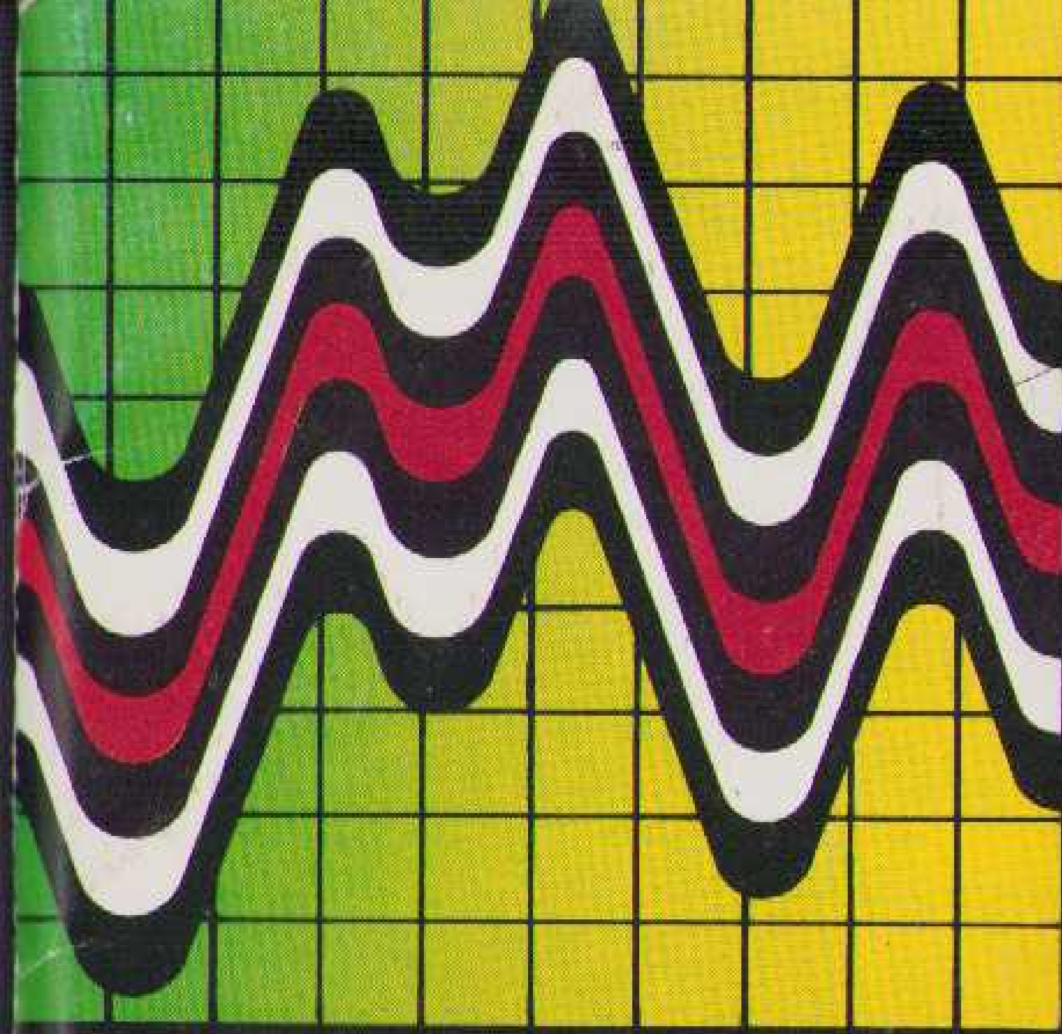


informa
tronica

informa tronica®

Voorheen Electronica Top Internationaal

8e Jaargang nr.5
Mei 1983
F5,75/Bfr.105

Pearcom-Puter Project, (7)

Boole algebra

Ringkerntrafo's

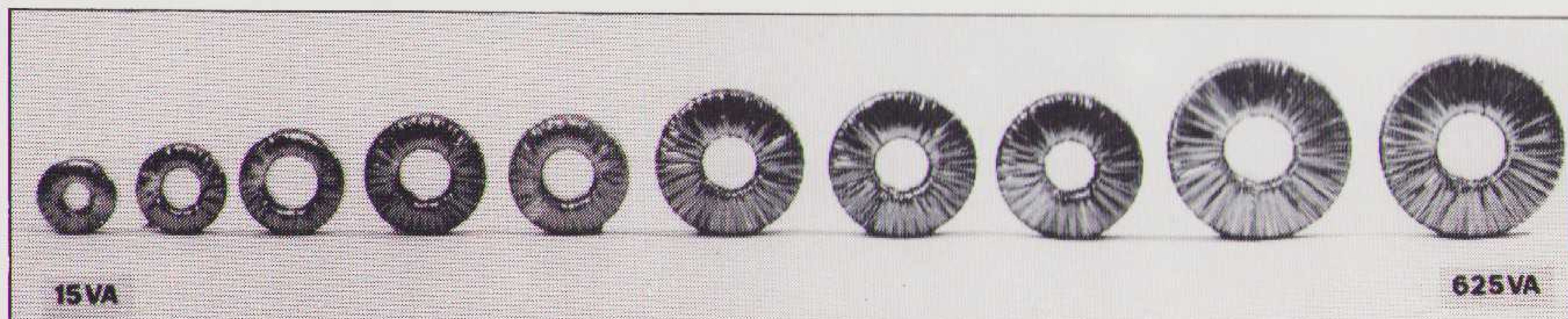
De MM31: Digitale multimeter

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

ISSN 0167-7225



RINGKERNTRAFO'S



I.L.P.-ringkerntrafo's bieden **veel voordelen** t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. **MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominduktie naar bijv. voorversterkers.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverspilling.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. **VEEL STANDAARD types,** dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte.
8. **MINDER BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
9. **HOGE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus verricht isolatietest met 4000 V.
10. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs vaak **niet** hoger dan van gewone trafo's!

15 VA f 44,— Ø5,8 x 3 cm	30 VA f 48,— Ø7 x 3 cm	50 VA f 57,— Ø8 x 3,5 cm	80 VA f 62,— Ø9 x 3 cm	120 VA f 67,— Ø9 x 4 cm	160 VA f 77,— Ø11 x 4 cm	225 VA f 89,— Ø11 x 4,5 cm	300 VA f 99,— Ø11 x 5 cm	500 VA f 132,— Ø14 x 6 cm	625 VA f 161,— Ø14 x 7 cm
2 x 6 V 1,3 A 2 x 9 V 0,8 A 2 x 12 V 0,6 A 2 x 15 V 0,5 A 2 x 18 V 0,42 A 2 x 22 V 0,34 A 2 x 25 V 0,30 A 2 x 30 V 0,25 A	2 x 6 V 2,5 A 2 x 9 V 1,7 A 2 x 12 V 1,3 A 2 x 15 V 1,0 A 2 x 18 V 0,8 A 2 x 22 V 0,7 A 2 x 25 V 0,6 A 2 x 30 V 0,5 A	2 x 6 V 4,2 A 2 x 9 V 2,8 A 2 x 12 V 2,1 A 2 x 15 V 1,7 A 2 x 18 V 1,4 A 2 x 22 V 1,1 A 2 x 25 V 1,0 A 2 x 30 V 0,8 A 2 x 110 V 0,23 A	2 x 6 V 6,6 A 2 x 9 V 4,4 A 2 x 12 V 3,3 A 2 x 15 V 2,7 A 2 x 18 V 2,2 A 2 x 22 V 1,8 A 2 x 25 V 1,6 A 2 x 30 V 1,3 A	2 x 6 V 10 A 2 x 9 V 6,7 A 2 x 12 V 5,0 A 2 x 15 V 4,0 A 2 x 18 V 3,3 A 2 x 22 V 2,7 A 2 x 25 V 2,4 A 2 x 30 V 2,0 A 2 x 35 V 1,7 A 2 x 110 V 0,55 A	2 x 9 V 8,9 A 2 x 12 V 6,7 A 2 x 15 V 5,3 A 2 x 18 V 4,4 A 2 x 22 V 3,6 A 2 x 25 V 3,2 A 2 x 30 V 2,7 A 2 x 35 V 2,3 A 2 x 40 V 2,0 A	2 x 12 V 9,4 A 2 x 15 V 7,5 A 2 x 18 V 6,3 A 2 x 22 V 5,1 A 2 x 25 V 4,5 A 2 x 30 V 3,8 A 2 x 35 V 3,2 A 2 x 40 V 2,8 A 2 x 45 V 2,5 A 2 x 110 V 1,0 A	2 x 15 V 10 A 2 x 18 V 8,3 A 2 x 22 V 6,8 A 2 x 25 V 6,0 A 2 x 30 V 5,0 A 2 x 35 V 4,3 A 2 x 40 V 3,8 A 2 x 45 V 3,3 A 2 x 50 V 3,0 A 2 x 12 V f 116,—	2 x 25 V 10 A 2 x 30 V 8,3 A 2 x 35 V 7,1 A 2 x 40 V 6,3 A 2 x 45 V 5,6 A 2 x 50 V 5,0 A 2 x 55 V 4,6 A 2 x 110 V 2,3 A 2 x 12, 15, 18 of 22 V f 148,—	2 x 30 V 10,4 A 2 x 35 V 8,9 A 2 x 40 V 7,8 A 2 x 45 V 6,9 A 2 x 50 V 6,3 A 2 x 55 V 5,7 A 2 x 15 V of 18 V of 22 V of 25 V f 177,—

Primair 220 V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom. Andere types leverbaar vanaf 5 st., evt. met andere prim. wikk., statisch scherm, e.d. Voor micro-computers zijn speciale ringkern-voedingstrafo's leverbaar uit voorraad, vraag lijst.

VERKRIJGBAAR BIJ: Arja **Groningen,** Blom **Sneek,** Doeven **Hoogeveen,** Elektr. Hobby Centrum **Emmen,** Couwenberg **Hoogeveen,** Beute **Steenwijk,** Fakkert **Zwolle,** Nijhuis **Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo,** Schildkamp **Hengelo,** Rodel **Delden,** van Schoor **Deventer,** van Essen **Apeldoorn,** Teca **Lochem,** Hobby Elektr. **Doetinchem,** Visscher **Varsseveld,** Te Kaat **Arnhem,** Radio Piet **Arnhem,** Technica **Nijmegen,** Eylander **Ede,** van Hove **Veenendaal,** Hupra **Veenendaal,** Display **Utrecht** en **Haarlem,** de Wild **Amersfoort,** Gooiland **Hilversum,** Velt **Bussum,** Micron Electronics en BRM **Lelystad,** Rotor **Amsterdam,** Asian Electronics **Amsterdam,** van Dijken **Amstelveen,** Reinaert **Amsterdam,** Kleinhout **Haarlem,** Radio IJmond **IJmuiden,** Westerveld **Beverwijk,** Elektron. Centrum Zaanstad **Wormerveer,** Daalmeyer **Purmerend,** Elco **Alkmaar,** Hobby Rama **Den Helder,** Kok **Leiden,** De Groot **Leiden,** SCS **Zoeterwoude,** Zoutman **Alphen aan de Rijn,** Radio Shack **Gouda,** Goris **Delft,** Stuut en Bruin **Den Haag,** El. Hobby Shop **Delft,** ECD **Delft,** H.E.C. **Delft,** v.d. Bend **Vlaardingen** en **Schiedam,** DCS/v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr. **Rotterdam,** de Boer **Dordrecht,** MCP **Arkel bij Gorkum,** Sjiep **Vlissingen,** Leo **Goes,** Willemsen **Goes,** Rein de Jong **Bergen op Zoom,** Be-Handy **Roosendaal,** Cohen **Breda,** Piet Kennis **Tilburg,** Dijkhuizen **Boxtel,** Goyarts **Tilburg,** Ben van Dijk **Den Bosch/Oss/Uden,** Elektron **Oss,** de Boer **Eindhoven/Helmond/Den Bosch,** Westerhof **Helmond,** Supershop **Mill,** Elektr. Hobby Shop **Venray,** Baur **Venlo,** Electronic Equipment **Weert,** Boessen **Geleen,** Giel Braun **Schaesberg,** Regenboog **Heerlen,** Regenboog **Maastricht.**

BELGIE. Arton/EDC/Ercos/Mandola **Antwerpen,** Capitani/Triac **Brussel,** Electromic **Geel,** Data Electr. **Genk,** Radiohome **Gent,**Studelek **Hasselt,** Hifi Int. **Heist op den Berg,** Cadi **Izegem,** Int. Electr./Staelens **Kortrijk,** Stereorama **Lier,** MEC **Merksem,** Asseman **de Panne,** Dimtronic **Poperinge,** Legotronics/Teleshop **Roeselare,** Jego **St. Truiden,** Causmaeker/Studio 4 **Tongeren,** Geronika **Westmalle.** Importeur: Noord Elektronika (hr. R. Sielens) Lage Kaart 172, 2130 Brasschaat, tel. 03/651 3676.

Tevens te bestellen bij RODEL Geluidstechniek b.v. en Noord Elektronica: Alle types zijn in voorraad. Alle prijzen zijn INCL. B.T.W.
Meer documentatie op aanvraag gratis. Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

Informatronica® (v/h. ETI) - uitgave van:
Uitgeverij NANTON PRESS B.V.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar maandag t/m vrijdag van
09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 790644*.
Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Informatronica verschijnt 11× per jaar, maandelijks, uitgezonderd augustus. (Juli/augustus dubbelnummer!)

Hoofd advertentie-exploitatie:
Mevr. N. Kriegsman-van Hoogen.

Advertentieafdeling:
Martin Hof.

Abonnementenafdeling:
Wim van Vredendaal.

Hoofdredactie:
A.H. Kriegsman C.Eng. M.I.E.R.E.

Medewerkers:
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok, P. Hanraets, Ton Boers.

Vormgeving en Productie:
Peter Peters,
Rudy Andoetoe (eind-coördinatie).

Distributie losse verkoop:
Voor Nederland:
Beta Press, Gilze (N.B.), tel: 01615 - 2900.
Voor België: Persagentschap, Brussel, Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Druk:
Drukkerij Atlas, Soest.

Abonnementen:
Een jaarabonnement kost f 49,— incl. BTW, en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd tenzij 3 maanden vóór verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven:
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers:
Vragen kunnen alleen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informatronica®

Index Mei 1983

Audio:

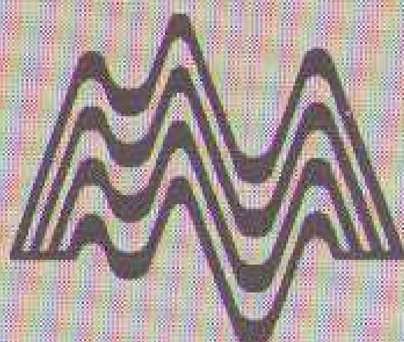
Informatie:

Projecten:

Software:

Techniek:

Op het omslag:
Een beeld van het testen van de PEARCOM moederbord, zoals dit bij EVIC ELECTRONICA B.V. te Echt (L) plaatsvindt. De PEARCOM is een Apple-II compatible microcomputer, waarvan een bouwproject in zowel Informatronica als De mini/micro Computer is opgenomen. Diverse accessoires zullen de komende maanden aan de orde komen.





NIEUWE HOOFDTELEFOON VAN JAMO, DE JHP-3029

Een opvallende, nieuwe hoofdtelefoon, *de JAMO JHP-3029*, met uitstekende eigenschappen en een opvallend lage prijs. De uit zilverkleurige kunststof vervaardigde hoofdtelefoon heeft met zijn vierkante oorschelpen die vlak op het oor rusten, een zeer eigentijdse vormgeving. Beide oorschelpen zijn verstelbaar, de lichte verende hoofdbeugel is enigszins uitbreidbaar, heeft goede pasvorm en een perfecte acoustische aansluiting. Hierdoor én door het royale frequentiebereik van onder 20 Hz. tot boven 20.000 Hz. wordt een zeer goede weergave verkregen met, dankzij het open systeem, een stevige lagetonenweergave.
Het ca. 1.5 m lange snoer met 6.3 mm ∅ klinksteker (Jackplug) is op ca. 40 cm van de hoofdtelefoon voorzien van een dubbele sterkteregelaar waarmee zowel de geluidssterkte als de balans kan worden ingesteld. Met snoer en regelaars weegt de JAMO JHP-3029 slechts 100 gram. De impedantie bedraagt 8 - 16 Ohm.
NAHO B.V.
Prinsengracht 655,
1016 HV AMSTERDAM.
Tel. 020 - 236806.

SNOERHASPELTJE VOORKOMT DRADEN-WIRWAR

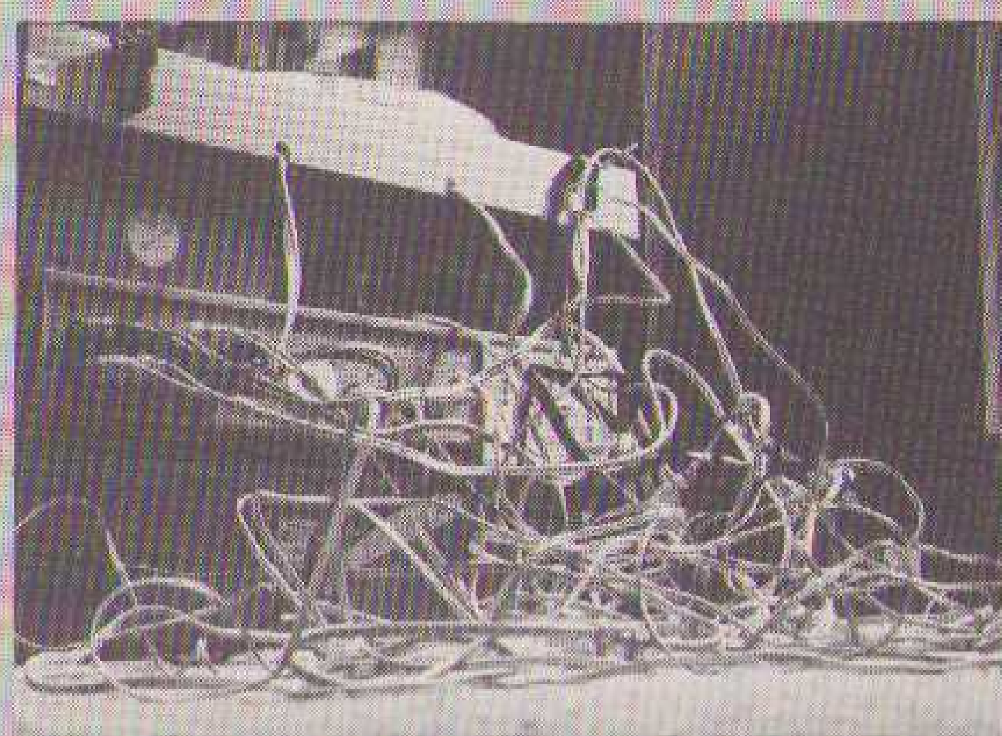
Aan de voorkant zien de meeste HiFi-installaties er geweldig uit. Erachter is het vaak een hopeloze wirwar van draden. De verschillende voedings- en signaalkabeltjes van de tuner, versterker, bandrecorder en platenspeler lopen kriskras door elkaar, in het gunstige geval bijeengehouden door een touwtje of elastiekje. Storingen door snoerbreuk of problemen bij verhuizing of herindeling van de installatie zijn het gevolg. Philips heeft hiervoor een goedkope en simpele oplossing: een haspeltje waarop de snoertjes keurig kunnen worden opgerold. Door toepassing van een paar van die haspeltjes wordt de toestand "achter de schermen" direct veel overzichtelijker en vooral veel minder storingsgevoelig. Er zijn twee maten haspeltjes. Het grote model wordt in de regel toegepast voor netsnoeren, het kleinere voor allerlei signaalkabeltjes. Uiteraard kunnen de haspeltjes ook worden gebruikt voor het oprollen van kabeltjes bij luidsprekers, telefoon en bij schermlampen, maar ook voor het wegwerken van snoeren tussen meetopstellingen. De haspeltjes zijn verkrijgbaar bij de radio- en onderdelenhandel.
PHILIPS NEDERLAND
Postbus 523,
5600 AM EINDHOVEN.

HET MTC-SYSTEEM

Het MTC-systeem, waar de afkorting MTC staat voor *'Medical Tele Conference'*, is een door de computer te sturen audio/video routing. In het traject van operatie en onderzoek speelt de Sony camera *DXC 1850 P* een belangrijke rol. Deze specifiek medische camera kent unieke toepassingsmogelijkheden. De kop is zo klein, dat inbouw in een operatielamp mogelijk is. Het oplossend vermogen van ruim 400 lijnen is ongekend hoog. Bovendien worden weerkaatsingen van diverse instrumenten





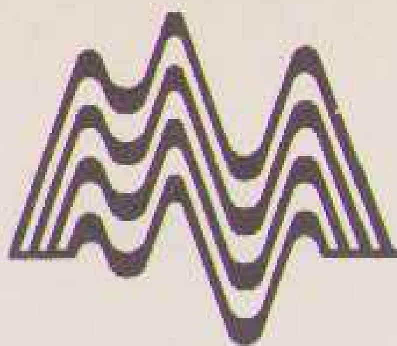


gecompenseerd en de te observeren handelingen blijvend scherp in beeld gebracht. Door de scheiding van kop en regeleenheid kan de camera gestuurd worden vanaf elk denkbare plaats. Op het gebied van onderzoek en research is deze camera voorts ontworpen om te functioneren met een grote verscheidenheid aan lenzen en optische instrumenten. Een koppeling aan endoscoop of microscoop behoort daarbij tot een van de meest toegepaste mogelijkheden.



Ook op monitorgebied heeft Sony een geheel nieuwe monitor, *de PVM-2060.* Een bijzonder hoog horizontaal oplossend vermogen van 650 lijnen optimaliseert de camerabeelden van de DXC-6000 P en de DXC-1850 P.
BRANDSTEDER ELECTRONICS B.V.
Jan van Gentstraat 119,
1171 GK BADHOEVEDORP.
Tel. 02968 - 1122*.





INTELLIGENT "SOLID STATE" DRAAGBAAR DATALOGGING SYSTEEM

Recentelijk introduceerde Microdata *de Solog* hun nieuwste datalogger. De Solog is een draagbare, meerkanaals programmeerbare datalogger, waarin geavanceerde CMOS microprocessor technologie is toegepast. Individuele plug in signaal conditionerings kaarten accepteren ingangen van de meeste gangbare analoge of digitale transducers. Integrale signaal verwerkings software voorziet in aanzienlijke data compressie naast vermindering van tijd, nodig voor de analyse van de data.

TECHMATION ELECTRONICS B.V.
Postbus 9,
4175 ZG HAAFTEN.
Tel. 04189 - 2222.



16 KANAALS DATA ACQUISITIE MODULE

De DAS-5716 van Intech, is een compleet 16 kanaals data acquisitie systeem in een 3 × 4,5 × 0,375 inch behuizing. Het systeem heeft een resolutie van 16 bit en een throughput van 2,5 kHz. Naast een 16 kanaals *(8 kanalen DI)* analoge multiplexer, instrumentatie versterker (instelbaar), analoog naar digitaal omzetter, sample en hold versterker, en tri-state digitale output buffers, bevat het systeem verder alle noodzakelijke logica voor de timing en besturing.

De tri-state outputs zijn byte-gesegmenteerd waardoor het *'interfacen'* met een 8 bit databus tot de mogelijkheden behoort. Door middel van een externe weerstand of een binaire code (optional) kan een ingang spanningsbereik worden gekozen tussen 5 mV en 10 V f.s. (uni- of bipolair, gain 1 - 2000). Het systeem heeft een voedingsspanning nodig van ± 15 V en 5 V en is ondergebracht in een metalen behuizing ter bescherming tegen mogelijke electrische invloeden van buitenaf.



C.N. ROOD B.V.
Postbus 42,
2280 AA RIJSWIJK.
Tel. 070 - 996360.

TELESERVICE

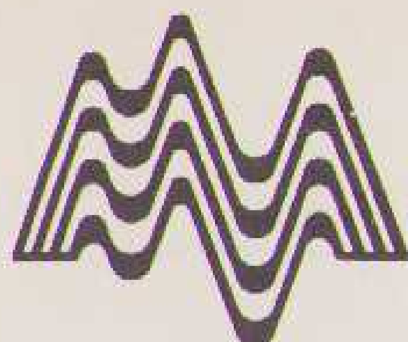
Teleservice is een door Siemens Data ontwikkeld concept voor het op afstand bewaken, diagnotiseren en onderhouden van een 7.500 computersysteem. Met voornoemd dienstenpakket is het bijvoorbeeld mogelijk het systeem voortdurend te bewaken, waardoor fouten in een vroeg stadium worden ontdekt en in veel gevallen storingen vermeden kunnen worden. Teleservice werkt geheel op afstand. Een terminal in de centrale van de service-organisatie wordt door middel van een kieslijnverbinding verbonden met het systeem van de gebruiker. Hierdoor is de service-organisatie vanuit Den Haag in staat dezelfde handelingen te verrichten als de service-technicus of operator on site.

SIEMENS DATA B.V.
Postbus 16068,
2500 BB Den Haag.

IDENTIFICATIE SYSTEEM

Onlangs introduceerde Philips Nederland een identificatiesysteem op basis van microgolfcomponenten. Dit systeem, *PREMID* genaamd (**Pro**grammable **REM**ote **ID**entification) kan ondermeer worden toegepast







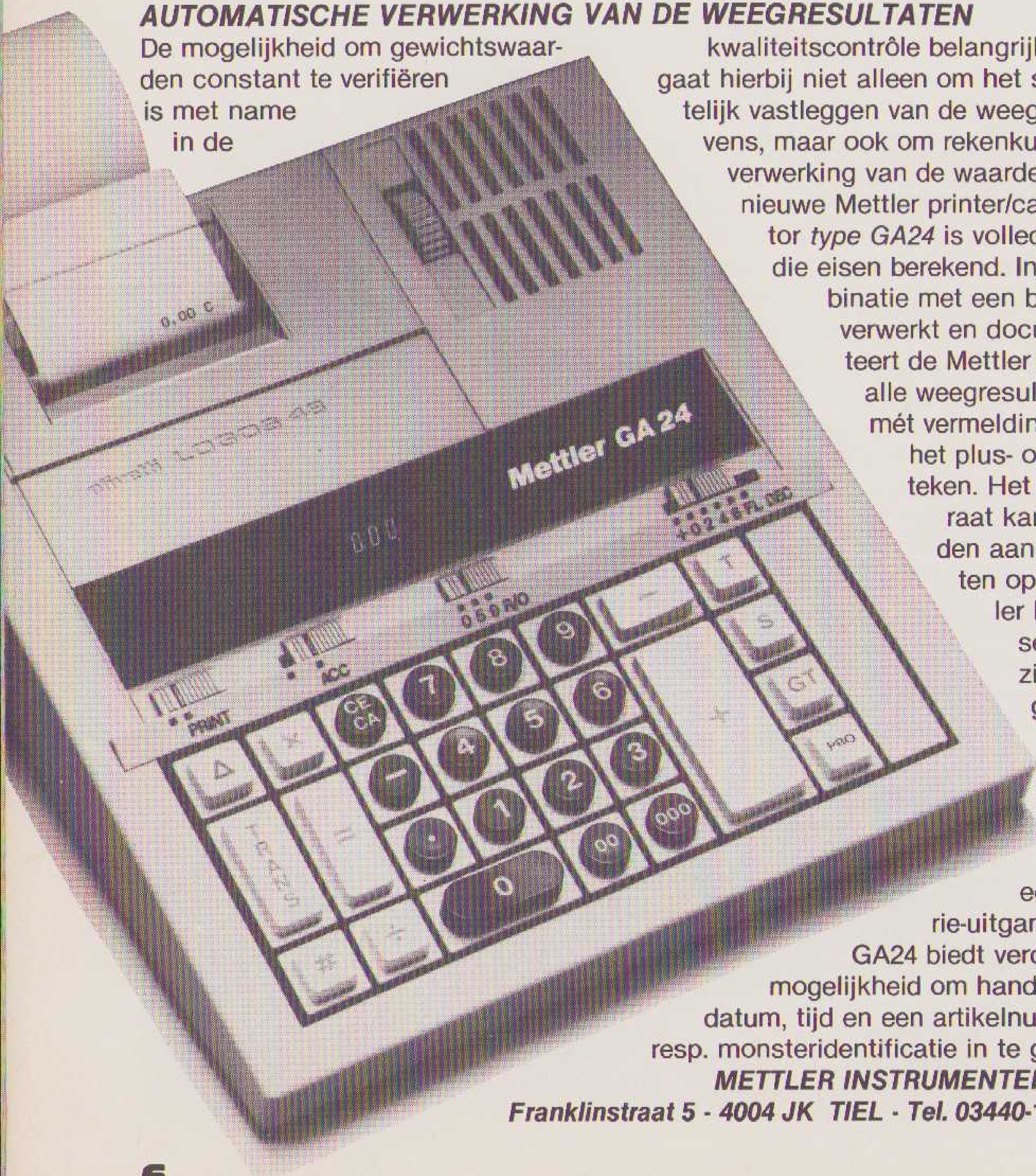
Enige interessante kenmerken zijn:
— herkenning tot op 3 meter afstand;
— ongevoelig voor externe invloeden;
— toepasbaar in temperatuurgebieden van −40°C tot +85°C;
— Hoge detectie snelheid;
— programmeerbaar op afstand.

Het PREMID-systeem is opgebouwd uit ID-communicators en ID-platen. De ID-communicator zendt via een gerichte antenne een microgolfbundel naar de ID-plaat, die daarop een echo produceert. Deze echo wordt opgevangen door de communicator en wordt vervolgens omgezet in een logisch signaal dat representatief is voor de gegevens in de ID-plaat. Een belangrijke eigenschap van PREMID is de mogelijkheid de inhoud van de ID-plaat op afstand te laten veranderen door de ID-communicator. Het aantal identificatiemogelijkheden bedraagt 10^{20}. De gehele communicatie tussen ID-plaat en ID-communicator wordt gestuurd door een microprocessor. Het systeem is doelmatig beveiligd tegen onbevoegd programmeren.

voor productherkenning tijdens fabricage en transport, en voor het op afstand herkennen van voertuigen, containers en wagons.

PHILIPS NEDERLAND
Postbus 523,
5600 AM EINDHOVEN.

AUTOMATISCHE VERWERKING VAN DE WEEGRESULTATEN



De mogelijkheid om gewichtswaarden constant te verifiëren is met name in de kwaliteitscontrôle belangrijk. Het gaat hierbij niet alleen om het schriftelijk vastleggen van de weeggegevens, maar ook om rekenkundige verwerking van de waarden. De nieuwe Mettler printer/calculator *type GA24* is volledig op die eisen berekend. In combinatie met een balans verwerkt en documenteert de Mettler GA24 alle weegresultaten, mét vermelding van het plus- of minteken. Het apparaat kan worden aangesloten op Mettler balansen die zijn uitgerust met een serie-uitgang. De GA24 biedt verder de mogelijkheid om handmatig datum, tijd en een artikelnummer resp. monsteridentificatie in te geven.

METTLER INSTRUMENTEN B.V.
Franklinstraat 5 - 4004 JK TIEL - Tel. 03440-11311.

NIEUWE ONTWIKKELING TELECONTACT

AEG-Telefunken heeft het additionele toestel *"telecontact"* ontwikkeld, waarmee de vaak noodzakelijke directe verbinding tussen portofoon en centrale wordt mogelijk gemaakt. Hiermee kunnen veiligheidsinstanties nog sneller en doelgerichter reageren. "Telecontact" is een automatisch werkend relaisstation, dat de op 80 MHz binnenkomende gesprekken omzet en omkeerd in de frequentie 160 MHz. Het bestaat uit een zend/ontvanger *FuG 10 (160 MHz)* en een frequentieomvormer, die in de kofferruimte van een auto op een speciaal daarvoor ontwikkelde montageplaat zijn aangebracht. Deze toestellen zijn met de auto-zend/ontvanger *FuG 8 b (80 MHz)* verbonden. Deze installatie wordt door een klein bedieningsapparaat bestuurd, waarmee b.v. het 2 m-bedrijf tussen de surveillant en de surveillancewagen kan worden ingesteld, zonder dat de centrale meeluistert. Pas na het omschakelen op Ruf II wordt de verbinding met de centrale ingeschakeld. In de auto is het 2 m en 4 m bedrijf over een luidspreker gelijktijdig te horen. Het nieuwe additionele telecontact-toestel is speciaal aan de eisen van de veiligheidsinstanties aangepast.

AEG-TELEFUNKEN NED. N.V.
Postbus 1816,
1000 BV AMSTERDAM.
Tel. 020 - 5105 315/316.

Nieuw software gestuurd 'System 90' programmeert praktisch 100% van alle 5 volts MOS proms en die nog komen.

Universele prom programmeringsmodules zijn reeds enige tijd op de markt. Echter tot nu toe bieden deze modules het nadeel dat bij het op de markt komen van nieuwe devices deze modules een ingrijpende update moeten ondergaan. Hiermee is vaak enige tijd gemoeid waardoor U intussen Uw programmer moet missen.
Deze procedures heeft Pro-Log vermeden.
Het "System 90" van Pro-Log is volledig software bestuurd en wordt bij wijziging van specificaties of het uitbrengen van nieuwe devices voorzien van een nieuwe set proms.

Pro-Log is sinds 1972 een marktleider in prom programmeringstechniek en dat wensen wij te blijven.
Het "System 90" programmeert de 24, 28 en 40 pins devices inclusief de single-chip microcomputers.
Remote Prom selectie geschiedt via de standaard RS232C interface.
Evenzo kunt U ook de E2 proms programmeren.
Het "System 90" behoeft geen calibratie en is zodanig ontworpen dat de spanningen, pulsen en timing signalen binnen specificaties blijven gedurende de levensduur van het systeem.

Pro-Log biedt U 2 jaar garantie

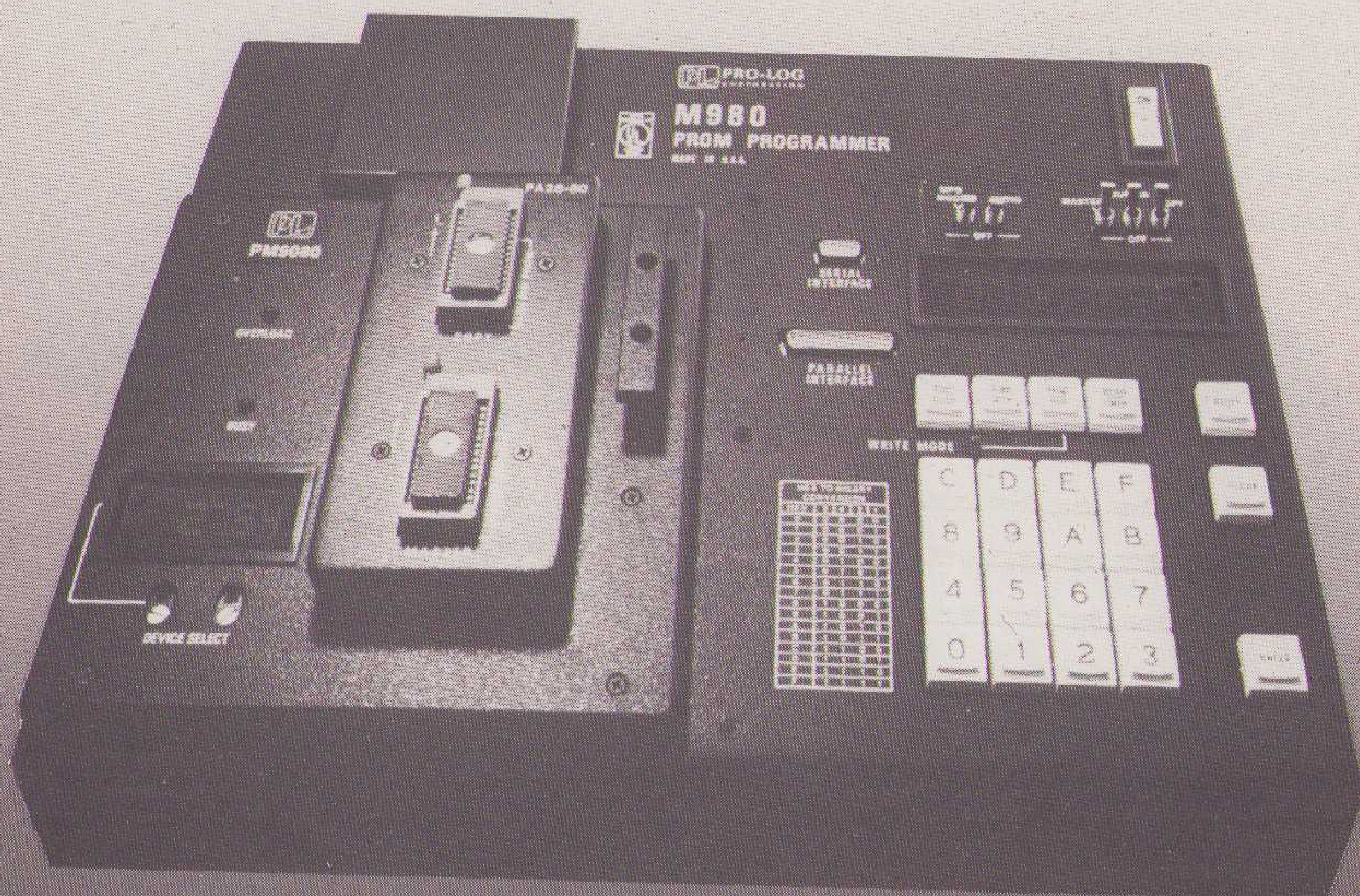
Gebaseerd op de betrouwbaarheid van de 10.000 programmers die Pro-Log reeds over de gehele wereld heeft geleverd, heeft Pro-Log besloten om het gehele "System 90" te leveren met een garantie termijn van 2 jaar op onderdelen en arbeidstijd.
Voor volledige documentatie kunt U contact opnemen met:

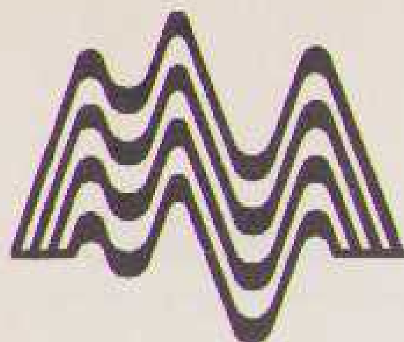


Intelligent Systems BV
Rijvoortshoef 282,
4941 VJ Raamsdonksveer.
tel. 01621-14480

P.b. 4982, 4803 EZ Breda,
tel. 076 - 224182

Gaarne verzorgen wij een uitgebreide demonstratie van het "System 90".





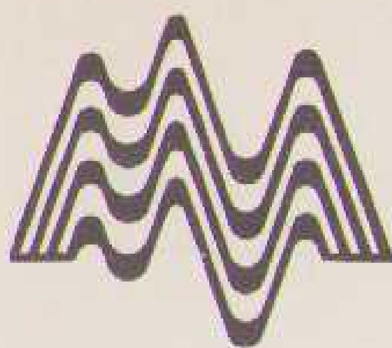
door:
RODEL Geluidstechniek B.V., Delden.

Ringkerntrafo's

We kennen de miniaturisering in de electronica gedurende de laatste tientallen jaren: eerst buizen, daarna transistoren en nu geïntegreerde schakelingen. Maar de nettransformator werd niet veel kleiner en bleef daardoor verreweg het zwaarste onderdeel in de meeste apparaten, veroorzaakte bovendien brominductie in gevoelige schakelingen en vaak een mechanisch bromgeluid. Door een grote behoefte aan steeds ***"plattere"*** *en vooral kleinere apparatuur, kiest men steeds meer voor de ringkerntransformator, waarvan zowel de hoogte als het gewicht ongeveer de helft is t.o.v. gewone trafo's. Aanvankelijk waren de ringkerntrafo's nogal duur, maar door o.a. versnelde productiemethodes daalde de prijs sterk zodat er thans zelfs voor hobbyïsten geen belemmering meer is deze ringkerntrafo's toe te passen.*







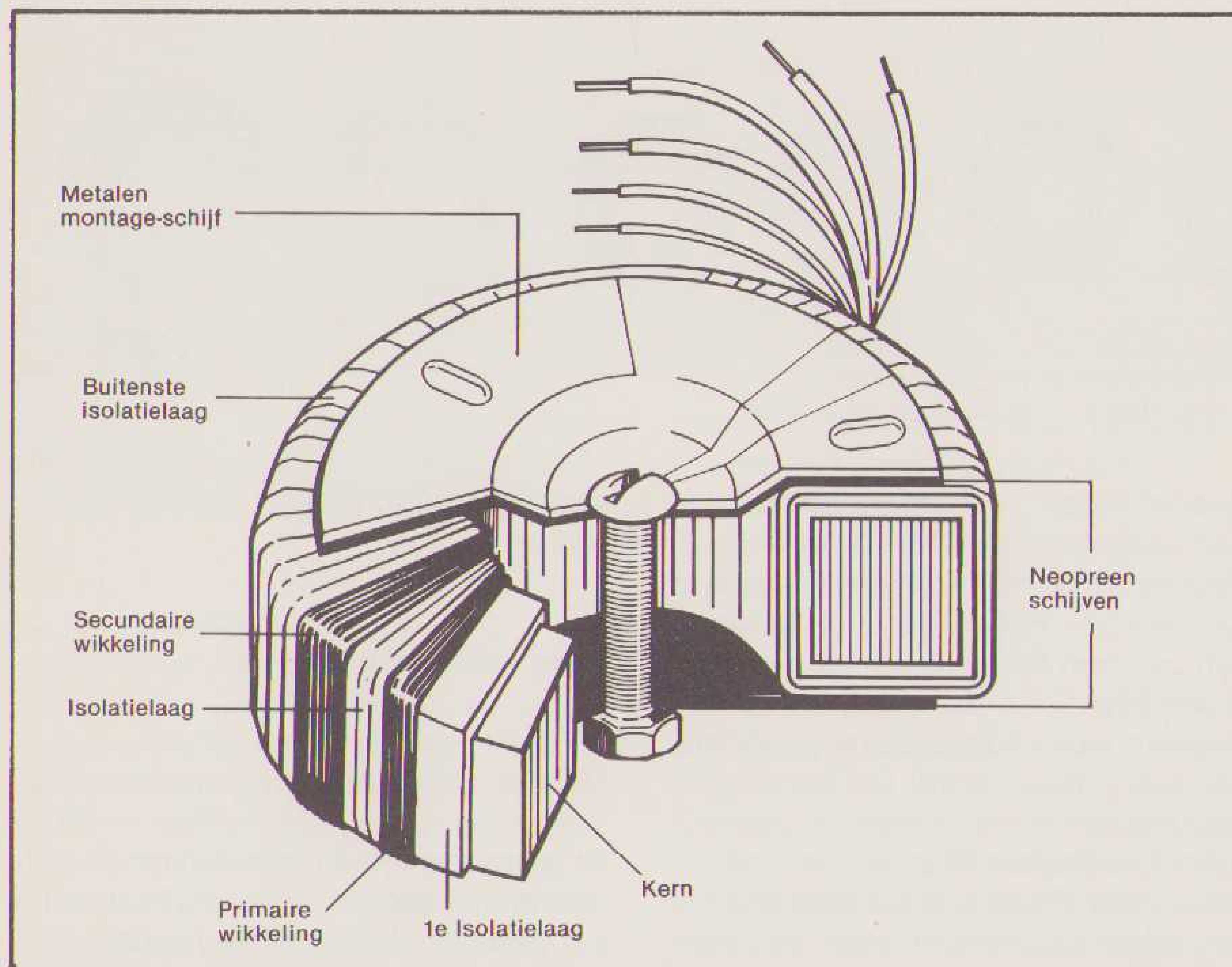


Fig.1. De opbouw van een ringkerntrafo.

Constructie

De opbouw van een ringkerntrafo is te zien in ***fig.1.*** Dit type trafo heeft zijn naam te danken aan de vorm van de kern: *een ring.*
Deze ring ontstaat door een lange smalle metalen strook op te winden. De strook is gemaakt van siliciumstaal, waarbij de magneculen zich in de lengterichting bevinden. Na het impregneren wordt de kern omgeven door een stevige isolatielaag, waarover de primaire wikkeling wordt aangebracht. Dan volgt de belangrijke isolatielaag voor de scheiding tussen primaire en secundaire wikkelingen. Deze isolatie bestaat vaak uit een dubbele laag zeer goed isolerend en sterke band. De secundaire wikkelingen worden hier overheen aangebracht. Vaak zijn dit 2 identieke wikkelingen, welke tegelijk aangebracht worden, dus volkomen bifilair. Tot slot komt er nog een isolatielaag overheen. Hierna verhuist de trafo naar de Controle-Afdeling voor diverse testen.

De vele voordelen van ringkerntrafo's

De ***vele*** voordelen van ringkerntrafo's ten opzichte van de blikpakkettrafo's zijn:

1. Het gewicht is de helft. Apparatuur wordt hierdoor minder zwaar, want meestal is de trafo verreweg het zwaarste onderdeel. Het chassis of frame wordt niet meer zo zwaar belast en kan daardoor lichter uitgevoerd worden. De hoofdoorzaak van het lage gewicht is dat de kern efficiënter gebruikt wordt: de magneculen van de ***gehele*** kern bevinden zich in dezelfde richting als het magnetisch veld. Bij een gewone trafo is dit alleen in de lengterichting het geval plus er zijn *"obstakels"* voor het magnetisch veld: luchtspleten en bevestigingsgaten.

2. De hoogte is de helft. Een welkome eigenschap voor hen die compacte apparaten willen bouwen. De kast kan kleiner worden en bovendien goedkoper.

3. Het magnetisch strooiveld is kleiner. Hierdoor minder brominductie naar voorversterkers en andere gevoelige schakelingen. Zelden is hierbij nog magnetische afscherming nodig, terwijl de constructeur meer vrijheid heeft bij het plaatsen van de trafo: een ringkerntrafo behoeft men niet in de verste hoek en in een speciale stand *"in quarantaine"* te zetten. Ook in de steeds compacter wordende oscilloscopen en monitoren komt deze eigenschap goed van pas, want magnetische velden kunnen het beeld beïnvloeden.

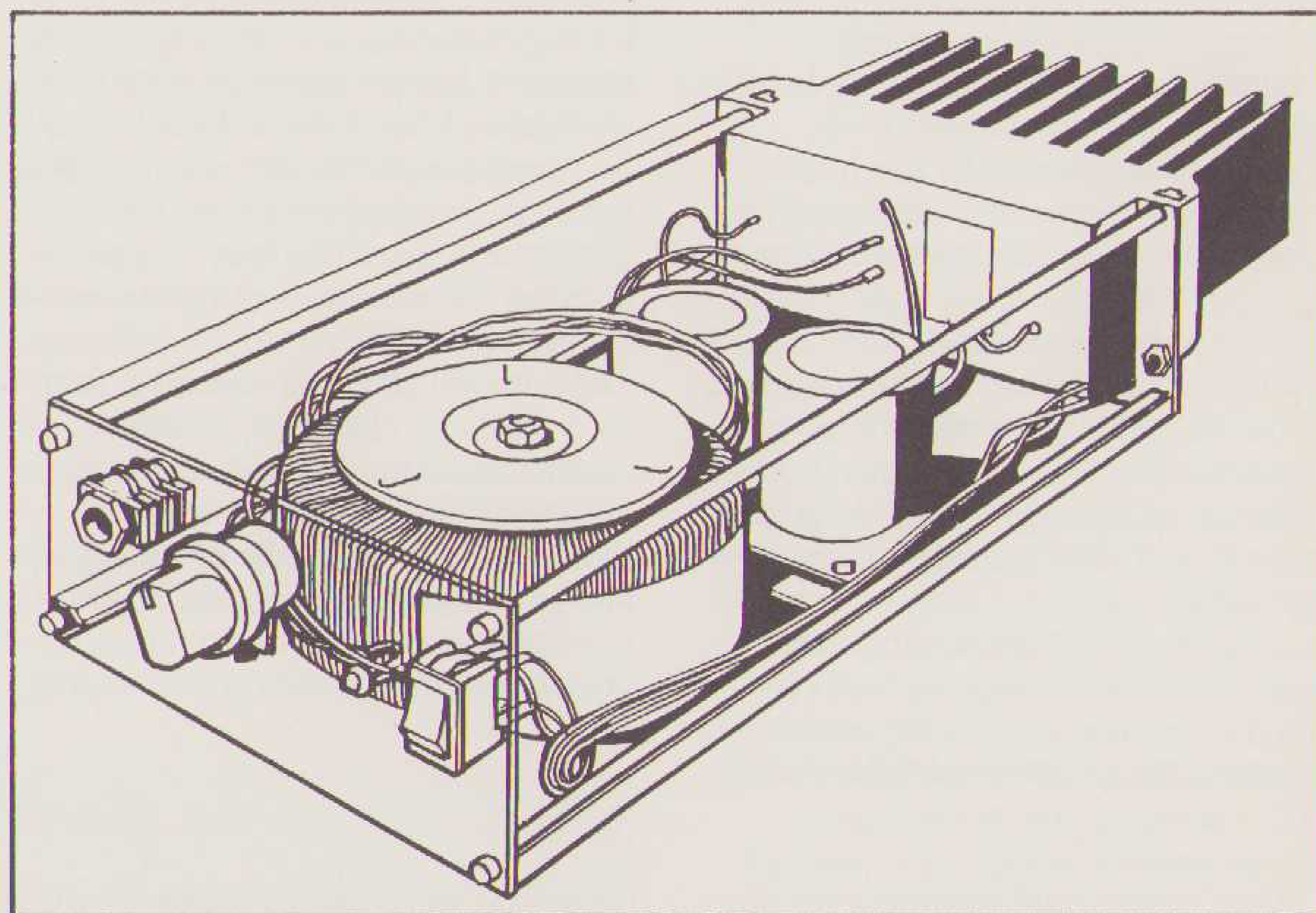
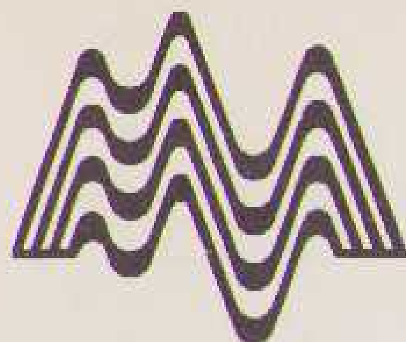
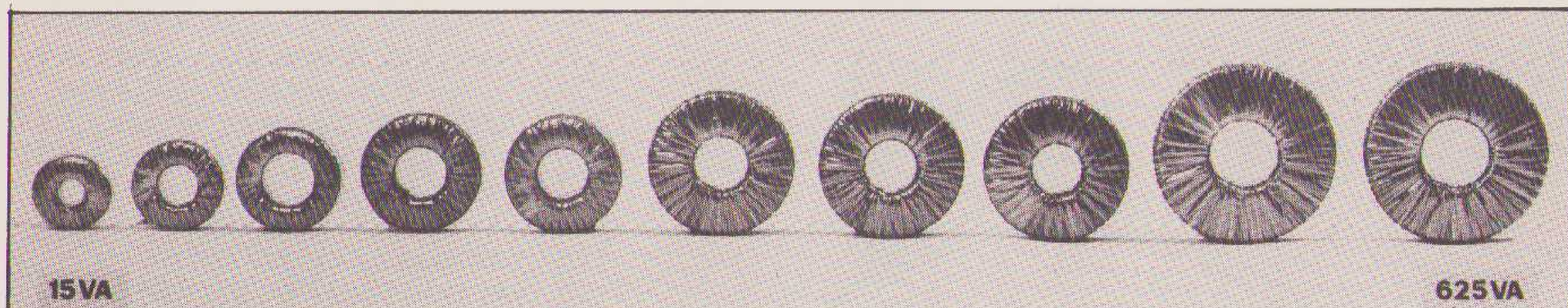


Fig.2. Voorbeeld van een compacte 120W-eindversterker met ringkerntrafo in de voeding en een I.L.P.-eindversterkermodule achterop.

4. De nullaststroom is laag. Een ringkerntrafo van bijv. 100VA heeft bij 220V netspanning een nullaststroom van slechts ca. 10mA. Dus minder energieverlies, en dus minder warmteontwikkeling.

5. Snel te monteren. In plaats van 4 gaten met een speciaal patroon te moeten boren is er nu slechts 1 gat nodig en wel in het midden.





Er zijn veel types leverbaar. Hierboven staan 10 verschillende vermogens afgebeeld.

6. Betere koeling van het wikkeldraad daar dit verspreid is over de gehele oppervlakte van de trafo.
7. Veel standaard types leverbaar. Voor de meeste toepassingen zijn standaard ringkerntrafo's leverbaar waardoor de behoefte aan speciale types met veelal een hogere prijs tot een minimum beperkt blijft. Zeer practisch zijn de types met 2 bifilaire secundaire wikkelingen: beide kan men zonder problemen zowel parallel zetten *(dubbele stroom beschikbaar)*, als in serie *(dubbele spanning)*.
8. Minder bromgeluid. In het algemeen hebben ringkerntrafo's een zeer laag bromniveau. Er zijn geen blikplaatsjes die kunnen trillen en de wikkelingen bedekken de kern volledig.
9. Hoge betrouwbaarheid. Door toepassing van o.a. wikkeldraad met goede isolatielaag, ruim bemeten en kwaliteits isolatielagen, zorgvuldige fabricage en strenge testen ontstaan ringkerntrafo's die bijzonder betrouwbaar kunnen zijn.
10. Lage prijzen. Tegenover de vele pluspunten stond lange tijd het nadeel dat de prijzen vrij hoog waren. Dit is de laatste jaren echter veranderd, want door o.a. nieuwe snelwikkelmachines en specialisatie zijn er thans goede ringkerntrafo's op de markt, die vanaf zo'n 100VA niet duurder zijn dan gewone trafo's, soms zelfs goedkoper.

Fabricage

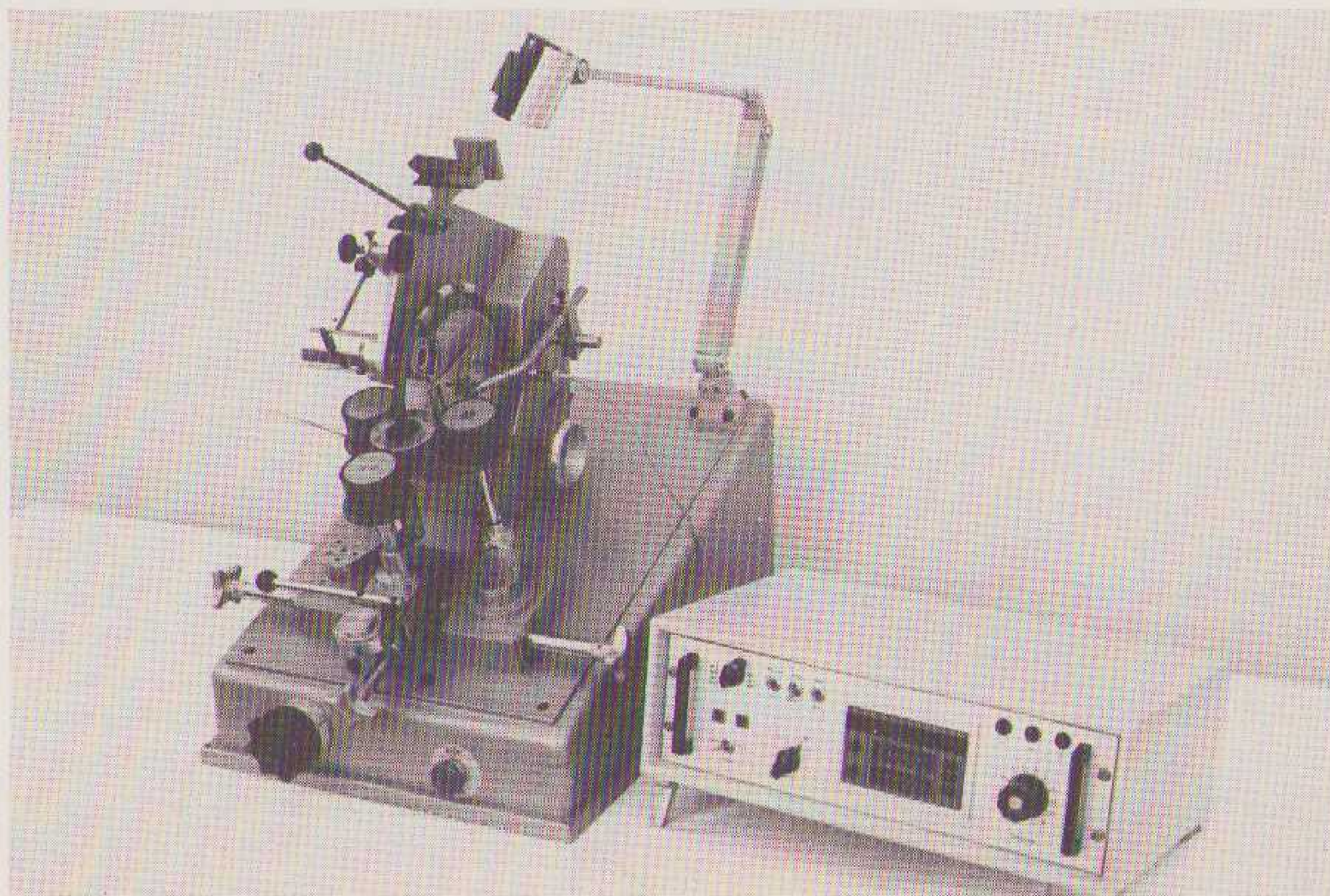
Vanwege de bijzondere vorm zijn er voor het wikkelen van ringkerntrafo's speciale wikkelmachines nodig. Op de ***foto rechts*** zien we zo'n machine met daarnaast een electronische tel- en regeleenheid.

Tussen 3 rubberen rollen bevindt zich de ringkerntrafo. Hier verticaal doorheen loopt een holle ring, welke het magazijn genoemd wordt en ook op 3 rollen draait. Het magazijn heeft een openklapbaar deel, zodat de ringkerntrafo ingebracht of verwijderd kan worden. Het zal ieder duidelijk zijn dat men het wikkeldraad niet rechtstreeks van de draadklos op de ringkern kan wikkelen zoals bij gewone trafo's. Eerst wordt het benodigde wikkeldraad op het magazijn gewikkeld, terwijl deze door de ringkern draait. Het draad rolt van een klos, die achter de machine staat en komt bovenaan in de machine bij het punt waar de beweegbare lamp op gericht staat. Als het magazijn voldoende wikkeldraad bevat *(af te lezen op de electronische teller rechts op de tafel)* stopt deze automatisch. Het draadeinde bevestigt men aan de ringkern en het draad van het magazijn wikkelt men dan op de ringkern, welke hierbij langzaam draait tussen de 3 rubberen rollen. De diverse snelheden zijn zo op elkaar en op de kernafmetingen aangepast dat het begin en het einde van de wikkeling bij elkaar uitkomen. De isolatielagen worden gewikkeld van een lange strook isolerend band op een andere machine met ongeveer dezelfde methode.

Toepassingen

a. Welke spanning nodig?
Voor diverse toepassingen moet men weten welke spanning een secundaire wikkeling in een bepaald geval levert en of men de trafo niet te zwaar zal belasten. In de eerste plaats dient men er rekening mee te houden dat bij de opgegeven secundaire spanning *(= de spanning bij vollast)* maximaal de aangegeven stroom constant geleverd kan worden in een ohmse belasting. De spanning mag bij die stroom niet meer dan 5% afwijken van de nominale waarde.
De onbelaste spanning is uiteraard hoger dan de vollastspanning, zoals te zien is in de tabel op de volgende pagina.

Foto onder. Een wikkelmachine met daarnaast een electronische tel- en regeleenheid.



sec. vermogen	nullast-spanningsstijging
15VA	19%
30VA	18%
50VA	13%
80VA	12%
120VA	11%
160VA	8%
225VA	7%
300VA	6%
500VA	4%
625VA	4%

b. Gelijkrichting
Veelal wordt de secundaire wisselspanning gebruikt om na dubbelfasige gelijkrichting en afvlakking een gelijkspanning te verkrijgen. Er bestaan veel misverstanden over de daarbij optredende spanningen en stromen. Zo'n belasting vraagt van de trafo korte sterke stroompieken, want de trafo kan alléén stroom leveren op de momenten dat de wisselspanning boven de elco-spanning komt. Deze pulserende stroom veroorzaakt een grotere warmteontwikkeling in de trafo dan een sinusvormige stroom. Zonder formules te gaan gebruiken kan in het algemeen gesteld worden dat indien de afvlakelco minstens enkele duizenden microfarads groot is, de uiteindelijke gelijkstroom niet groter moet zijn dan ca. 60% van de maximale wisselstroom die de trafo kan leveren. De hierbij verkregen gelijkspanning is globaal 10% hoger dan de wisselspanning die de trafo levert. Nauwkeuriger getallen verkrijgt men door metingen te verrichten. Bij een lichtere belasting is de gelijkspanning natuurlijk hoger, terwijl de maximale gelijkspanning ontstaat in onbelaste toestand, namelijk: de wisselspanning die de trafo bij vollast levert + het percentage stijging bij nullast ***(zie tabel)*** + 40% *(t.g.v. gelijkrichting).* Zowel de afvlak-elco als de aangesloten belasting moeten hierop berekend zijn, tenminste als het stroomverbruik sterk wisselt, zoals bij veel eindversterkers. Om beïnvloeding te voorkomen moet men de draden van de trafo, gelijkrichter en elco niet langs gevoelige schakelingen laten lopen.

c. Netzekering.
De waarde van de primaire zekering kan men proefondervindelijk bepalen met de complete belasting aangesloten. De waarden zijn globaal dubbel zo hoog als bij conventionele blikpakket-trafo's en altijd van het *"traag"* type, in verband met de hogere inschakelstroom.

d. 100V-lijntrafo's.
Behalve voor de netspanning zijn er nu ook 100V-lijntrafo's met ringkern leverbaar van 30 tot 240W. Deze zetten het vermogen van een eindversterker om naar een spanning van max. 100V teneinde minder verliezen in lange luidsprekerleidingen te hebben.

Montagemethoden.

Meestal geschiedt de montage zoals te zien is in figuur 1, te weten met een neopreen isolatieschijf onder de trafo, een schijf bovenop en daarop een metalen schijf met een *"kuil"* in het midden. Met 1 bout bevestigt men dan het geheel op bijv. een chassis. De kuil in de schijf voorkomt dat de trafo zou kunnen verschuiven. Een andere veel gebruikte methode is met een volgegoten middenopening. Deze worden als volgt gemaakt: onder de gewikkelde trafo wordt weer een isolatieschijf gelegd, midden in de trafo zet men een schroefdraadbus, waarna de ruimte tussen deze bus en de trafo wordt volgegoten met een thermohardende kunststof. Voor toepassing in zeer vochtige of verontreinigde omgevingen wordt de gehele trafo ingegoten.

Speciale wikkelingen

De primaire spanning moet voor veel landen geen 220V zijn, maar bijv. 110V, 240V of combinaties daarvan. Een statische afscherming tussen de primaire en secundaire wikkelingen kan aangebracht worden indien de capacitieve overdracht van storingspulsen op de netspanning en/of de lekstroom zo klein mogelijk moeten zijn. Deze afscherming bestaat uit een laag van geïsoleerd koperband welke geaard wordt. Speciale secundaire wikkelingen worden op bestelling aangebracht, zonodig wel 10 verschillende. Voor microcomputers worden bijv. ringkern-voedingstrafo's geleverd met 3 secundaire wikkelingen: 9V, 15V en 15V. Na gelijkrichting, afvlakking en stabilisatie ontstaan daaruit 5V, +12V en −12V gelijkspanning. Hoewel de meest gebruikte ringkerntrafo's een vermogen hebben van ca. 15 tot 600VA, kunnen ook trafo's met veel grotere vermogens geleverd worden. Er zijn zelfs wel ringkerntrafo's met een middellijn van meer dan een meter.

Verkrijgbaarheid

In Nederland worden van het merk I.L.P. meer dan 100 verschillende types ringkerntrafo's van 15 tot 625VA geleverd door de importeur:
RODEL B.V., Steinwegstraat 37 te Delden, tel. 05407 - 2024.
De ringkerntrafo's zijn ook verkrijgbaar bij de meeste electronica-onderdelenwinkels. Nu we zagen hoeveel voordelen de ringkerntrafo's hebben, terwijl de prijzen interessant zijn en de verkrijgbaarheid goed is, is er alle reden om deze trafo's eens te gaan toepassen!



(3)

```
   000
  00000
  00000
  00000
   000
   000
  000
```

Cobra ①
Co·µP·handboek

```
     0000
     0000 000    00
   00000000000000  0
    00000 000   000
     000    0     0
```

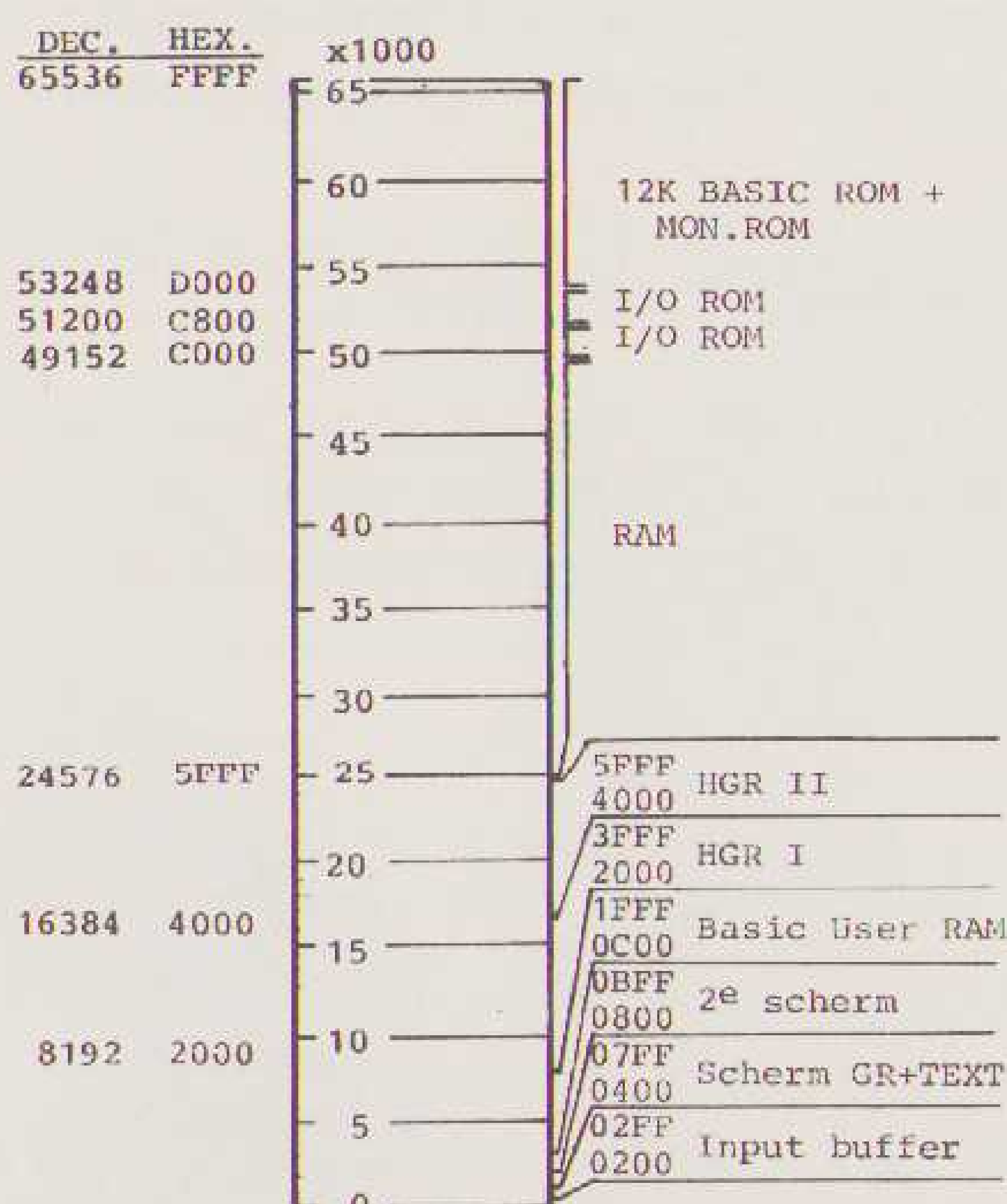
Systemen

In deze laatste aflevering van de Co-µP Handleiding bespreken wij 5 systemen in 7 verschillende microcomputers. Deze drie-delige serie is tot stand gekomen in samenwerking met de werkgroep COBRA - Onderwijs Computer-werkgroep West-Brabant. Wij hopen dat wij al diegenen die met het vak informatica te maken krijgen of dit tot op heden hebben gemist met deze serie een beetje op weg hebben geholpen.
De verzameling van CO-µP Handleiding heeft niet de pretentie 'compleet' te zijn en daarom zijn opmerkingen, aanvullingen, wijzigingen, uitbreidingen, of vragen van harte welkom.

De systemen die in deze aflevering worden behandeld zijn:
- globale memorymap
- beeldscherm
- grafics en tekst (modes)
- input/output
- sound

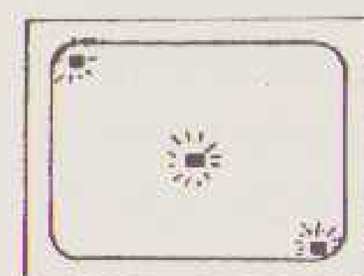
Apple/ITT

De memorymap.



Beeldscherm.
40 karakters per regel.
24 regels (in TEXTmode)
Totaal: 960 karakters max. per beeldscherm.

beeld-scherm



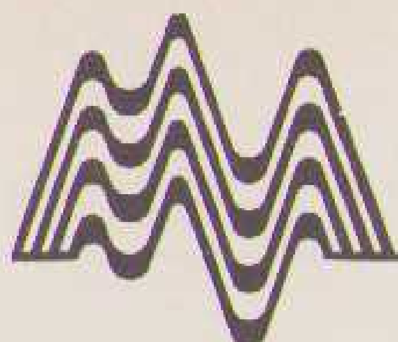
*Locatieindicatie in het beeldschermgeheugen:**
CRS home : 1024
CRS middle: 1504
CRS end : 2040
] gr
(in TEXT-mode)

Grafics.
Apple en ITT kennen twee dialecten:
a: Integer en b: Applesoft.
Een aantal statements wordt in 'INTEGER' dus niet begrepen.

Grafische modi.

* TEXT	Zet beeldscherm op van 40 karakters op 24 regels.
* GR	Zet beeldscherm in low resolution grafics (40 × 40 punten) en de vier laatste regels voor tekst. Middels POKE 49234,0 staat het gehele scherm (40 × 48 punten) in GR.
* HGR	Zet beeldscherm in high resolution grafics (280 × 160 punten) en de 4 laatste regels voor tekst.

OPM.
* *In HGR(I): beeldschermgeheugen....8192-16384*
In HGR(2): beeldschermgeheugen....16385-24576
Apple resolution is dan: 280 × 192
ITT resolution is dan: 360 × 192



Middels POKE 49234,0 staat het gehele beeldscherm in HGR (280 x 192 punten). In HGR2 wordt geheugenpagina 2 gebruikt voor de grafics op een volledig beeldscherm van 280 x 192 punten.

Kleurcodering APPLE.

GR-mode:

0 :	zwart	8 :	bruin
1 :	magenta	9 :	oranje
2 :	d.blauw	10:	d.grijs
3 :	paars	11:	rose
4 :	d.groen	12:	groen
5 :	grijs	13:	geel
6 :	blauw	14:	aqua
7 :	l.blauw	15:	wit

HGR-mode:

0 :	zwart	4 :	zwart
1 :	groen	5 :	TV-afhankelijk
2 :	blauw	6 :	TV-afhankelijk
3 :	wit	7 :	wit

Kleurcodering ITT.

0 :	zwart	8 :	d.blauw
1 :	purper	9 :	blauw
2 :	bruin	10:	d.grijs
3 :	rose	11:	magenta
4 :	d.groen	12:	l.groen
5 :	grijs	13:	l.blauw
6 :	groen	14:	groen
7 :	oranje	15:	wit





Statements.

TEXT + GR + HGR:	HOME:	Zet CRS home + wist scherm.
	VTAB:	Verticale CRS verplaatsing.
	HTAB:	Horizontale CRS verplaatsing.
	TAB:	Als HTAB; alleen bij PRINT te gebruiken.
	SPC:	Drukt spaties; alleen bij PRINT te gebruiken.
GR.	:COLOR = X:	Bepaalt kleur van eerstvolgende PLOT (0-15).
	PLOT:	Kleurt beeldpunt X,Y.
	SCRN:	Geeft kleurcode van X,Y.
	HLIN A,B AT Y:	Trekt lijn van punt A,Y naar B,Y (horizontaal).
	VLIN A,B AT X:	Trekt lijn van punt Y,A naar Y,B (verticaal).
HGR*.	:HCOLOR:	Bepaalt de kleur van eerstvolgende HPLOT (0-7).
	HPLOT:	Zie PLOT.
	HPLOT X1,Y1 TO X2,Y2:	Trekt schuine lijn tussen de aangegeven beeldpunten.
	SHLOAD:	Laadt een zgn. 'shapetable' van cassette.
	DRAW 3 AT X,Y:	Tekent shapetable 3 vanaf positie X,Y.
	XDRAW 3 AT X,Y:	Als DRAW, maar in een complementaire kleur van de betreffende positiekleur.
	ROT = X:	Roteert een 'shape' alvorens te tekenen. X = 0 = verticaal X = 16 = 90° rechtsom X = 32 = 180° rechtsom etc.
	SCALE = X:	Bepaalt de schaal(vergroting) van de 'shape' (0-255).

Opm.:
** ITT kent in HGR-mode een resolutie van 360 x 192 beeldpunten.*

I/O-statements.

* IN # (x)	:	Leest input van slot (x) (1-7) (default = 0 = keyboard).
* PR # (x)	:	Stuurt output naar slot (x).

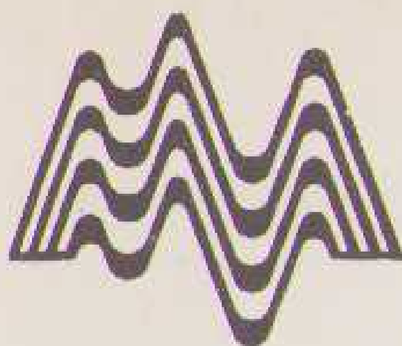
Text file statements.

* OPEN X	:	Opent file x.
* CLOSE X	:	Sluit file x af.
* WRITE X	:	Stuurt karakters naar file x.
* READ X	:	Haalt karakters van file x.
* APPEND X	:	Als OPEN, maar gaat in WRITE-mode aan het **einde** van de file.
* POSITION X	:	READ of WRITE wordt voortgezet vanaf gespecificeerde positie.
* EXEC X	:	Voert gespecificeerde stuk(ken) van file X uit alsof ze getypt worden.

Bovenstaande statements kunnen nader worden gespecificeerd met de opties: **- slot - device - volume.**

Speciale statements.

* FP	:	Zet het systeem in APPLESOFT.
* INT	:	Zet het systeem in INTEGER BASIC.
* CHAIN X	:	RUNt file X, zonder eerder gedeclareerde variabelen te wissen.



Poke-tips.

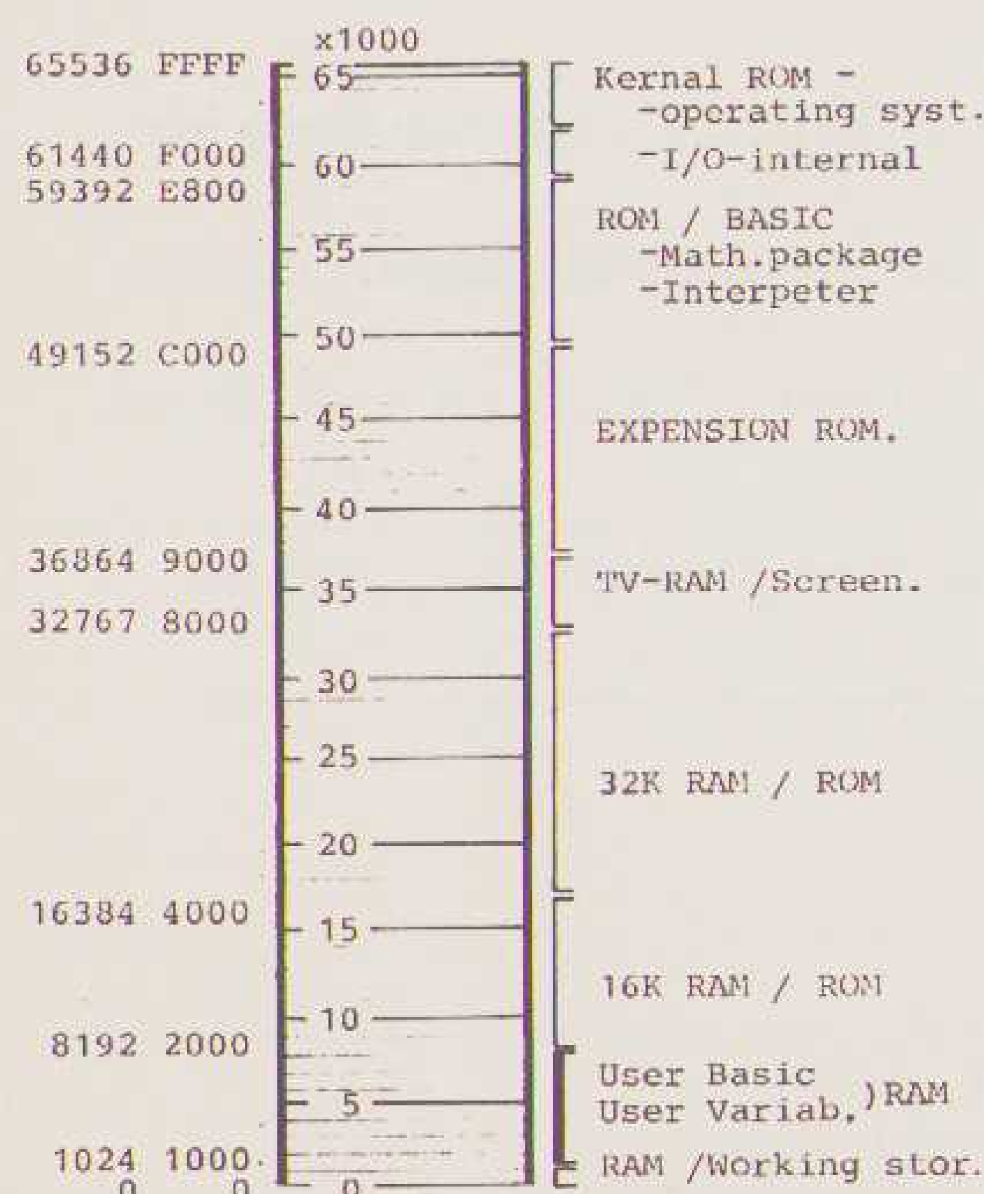
POKE 32, (0-39)	:	Linker marge setting.
33, (1-40)	:	Schermbreedte setting.
34, (0-23)	:	Schermtop setting.
35, (0-24)	:	Ondergrens setting.
36, X	:	Horizontale CRS-positie.
37, X	:	Verticale CRS-positie.
50, 63	:	Screen inverse.
127	:	Screen flashing.
255	:	Screen normal.
216, 0	:	Clr errorflag.
CALL -912	:	Scroll 1 regel.
-922	:	LF / linefeed.
-936	:	CRS home.
-958	:	Clear rest screen.
-868	:	Clear rest line.
*PEEK -16281, X *PEEK -16284, X)	:	Analog input PDL or Joystick.
*PEEK -16285	:	Paddle nr.2
PEEK -16286	:	Paddle nr.1
PEEK -16287	:	Paddledrukknop van nr.0 (127 = ingedrukt).
POKE -16336, X	:	Produceert klik in luidspr.
-16368, 0	:	Wist keyboardbuffer.
PEEK -16384	:	Leest input (128-geen input 128-ASCII-waarde van karakters).

Specialty.
Zoek regel (X) waar fout in zit:
X = PEEK(218) + PEEK(219) x 256
(PEEK(222) = foutcode)

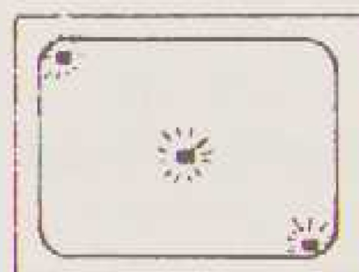
Opm.:
Voor foutcode zie deel 1.

De CBM

De memorymap.



Beeldscherm.
40 karakters per regel.
25 regels.
Totaal: 1000 karakters max. per beeldscherm.



Locatieindicatie in het beeldschermgeheugen:
CRS home : 32768
CRS middle: 33267
CRS end : 33767

Grafics.
Alle machines van Commodore (CBM + VIC) kennen twee grafische modi:
a) tekstmode - Grote en kleine letters
b) grafics - Grote en grafische tekens, die met wat creativiteit erg snel leuke grafische mogelijkheden bieden.
Alle tekens/karakters kunnen geprint worden met een CHR$ opdracht of gePOKEd worden in het beeldschermgeheugen.
Omschakeling van tekst- naar graficmode en omgekeerd verloopt als volgt:

Grafic mode:
CBM-POKE59468,12/VIC-36869,240.
Tekst mode:
CBM-POKE59468,14/VIC-36869,242.
Bij de VIC is het ook mogelijk om via een CHR$ opdracht of direct via het keyboard van mode te veranderen (zie CHR$-tabel, in deel 1).

Cursorbesturing.
Het beeldschermadres waar iets gePRINT moet worden, wordt middels cursorbesturing voorbereid. Deze aanpak vergt enig begrip van de grafische symbolen die daartoe in de listings staan opgenomen in reverse. Hieronder het overzicht.

CBM + VIC	CHR$	Alleen VIC:	CHR$
clear screen	(147)	CTRL black	(144)
CRS home	(19)	CTRL white	(5)
CRS down	(17)	CTRL red	(28)
CRS up	(145)	CTRL cyn	(159)
CRS left	(29)	CTRL pur	(156)
CRS right	(157)	CTRL grn	(30)
RVS on	(18)	CTRL blu	(31)
RVS off	(146)	CTRL yel	(158)
delete	(20)	CTRL f1	(133)
insert	(148)	CTRL f2	(137)
		CTRL f3	(134)
		CTRL f4	(138)
		CTRL f5	(135)
		CTRL f6	(139)
		CTRL f7	(136)
		CTRL f8	(140)

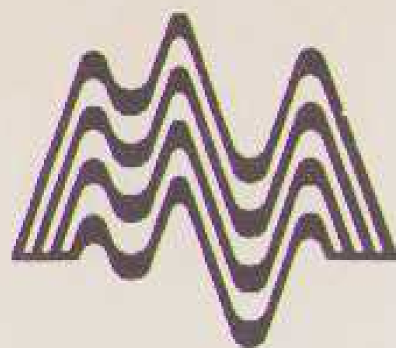
Kolom A is presentatie in 'grafic mode'.
Kolom B is presentatie in 'tekst mode'.

Voor bezitters van beide systemen CBM en VIC, of ten behoeve van HOBBYSCOOP-codering, (waarbij grafische tekens uit den boze zijn) of voor ontwerpers van programma's die later omgezet moeten worden, kunnen een aantal van de meest gebruikte cursorbewegingen worden ondervangen door de onderstaande subroutines ***(fig.1)***.

```
    10 REMxx CURSORROUTINExx V = verticaal xx H = horizontaal.
PET 20 POKE245,V:POKE226,H:SYS58843:H = 0:RETURN
CBM 20 POKE216,V:POKE198,H:SYS57949:H = 0:RETURN
VIC 20 POKE214,V:?:POKE211,H:RETURN
    30 V = 10:H = 20:GOSUB20:PRINT"xxVOORBEELDxx"
```
Figuur 1

Ook kunnen de genoemde CHR$-waarden ter vervanging worden gebruikt van de grafische symbolen.

Status.
Met de gereserveerde variabele ST kan na iedere I/O-operatie de fileconditie gecontroleerd worden.
De status daarvan kan men middels een AND bewerken bijvoorbeeld:




```
10 GET   1,A$;B$ = B$ + A$:
         IF NOT((ST)AND64) THEN 10
```
blijft data inlezen tot END OF FILE-teken.

Overzicht STATUS (ST) codering.

ST	CASSETTE	IEEEE-device
0	OK	OK
1	—	Time out on write
2	—	Time out on read
4	kort data blok	—
8	lang data blok	—
16	error	—
32	checksum error	—
64	END OF FILE	End Of Identify (EOI)
128	END OF TAPE	Device not present

Statements.

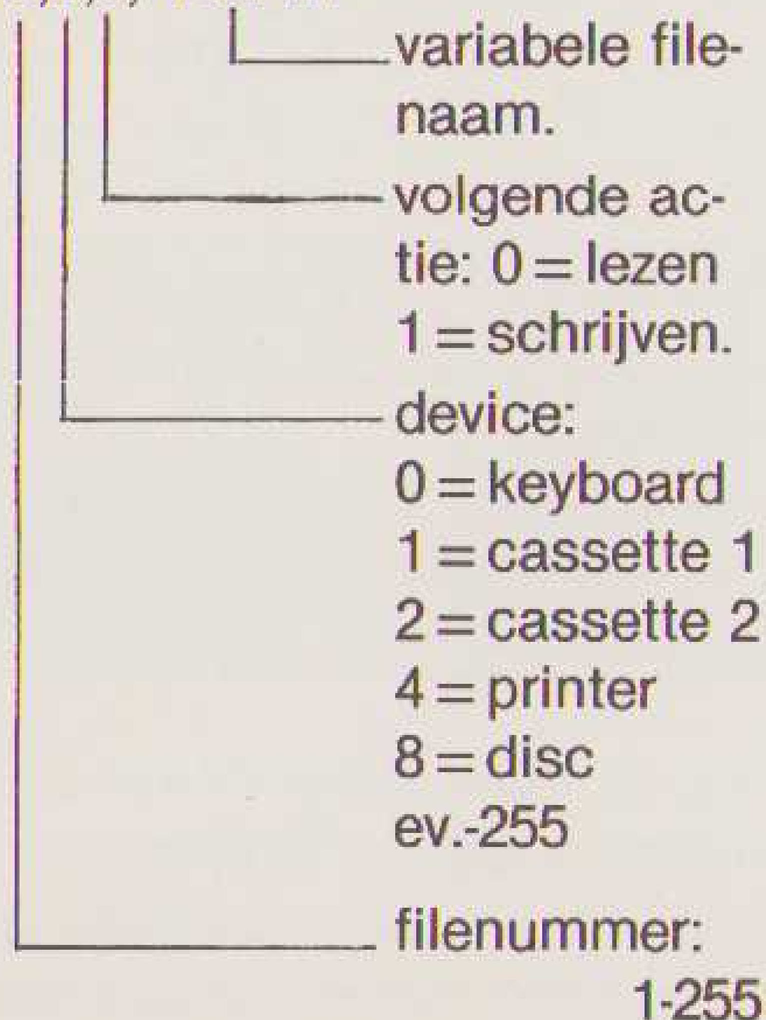
⁎ OPEN X : Opent file X.
⁎ CLOSE X : Sluit file X af.
⁎ PRINT # X: Schrijft naar file X.
⁎ INPUT # X: Leest van file X.
⁎ GET # X : Leest 1 karakter van file X.

> ***Opm.:***
> *X = default 0 of optioneel 1-255.*

⁎ LOAD "NAAM",X:
Leest een file met de naam "NAAM" van device nr.X
⁎ SAVE "NAAM",X,Y:
Schrijft een file met de naam "NAAM" weg naar device nr.X. Indien Y = 1, dan wordt een END OF FILE meegegeven.

Opm.:
Het statement OPEN kent de volgende opties:

⁎ OPEN a,b,c,"NAAM"



CMD.
Het statement CMD:PRINT is vrijwel identiek aan 'PRINT = ', maar aan het einde van de dataoverdracht wordt de 'unlisten routine' niet aangeroepen en blijft het betreffende device als 'listener' aan de lijn hangen.

Voorbeeld 1:
10 OPEN2,4:CMD2:LIST
: opent filenr.2 voor de printer (device 4)
:het device aan file 2 blijft 'listener'.
:draait LIST uit.

Voorbeeld 2:
10 OPEN2,4:CMD2:PRINT = 8,"NAAM"
:resulteert in een uitdraai **en** het wegschrijven op floppy van de file "NAAM".

CLOSE2 sluit daarna de file af door een laatste outputbuffer weg te schrijven.

> ***Opm.:***
> *END en NEW sluiten altijd automatisch alle (nog) openstaande files intern af. Dus niet in de discunit.*

Poke-tips voor CBM.

158,x	:	keyboardbufferteller
144,46 / ,85	:	stopkey aan) + klok
144,49 / ,88	:	stopkey uit) + klok
59409,60	:	screen aan
52	:	screen uit
59468,12	:	grafic mode
14	:	tekst mode
59411,58	:	keyboard uit
61	:	keyboard aan

screenpoke. . . . . 32768 tot 33768
soundpoke . toonhoogte 59464, (1-255)
volume 59466, (1-255)
generator 59467,16

x na gebruik deze drie locaties **allen** op 0 poken.
x sound kan (gebufferd) worden afgetapt van CB2 en GND (Userport).

De VIC

De memorymap (rechtsonder).

> ***Opm.:***
> *Voor algemene gegevens leze men de COMMODORE-informatie, die behalve voor CBM ook voor de VIC gelden.*

Beeldscherm.
22 karakters per regel.
23 regels.
Totaal: 506 karakters max. per beeldscherm.

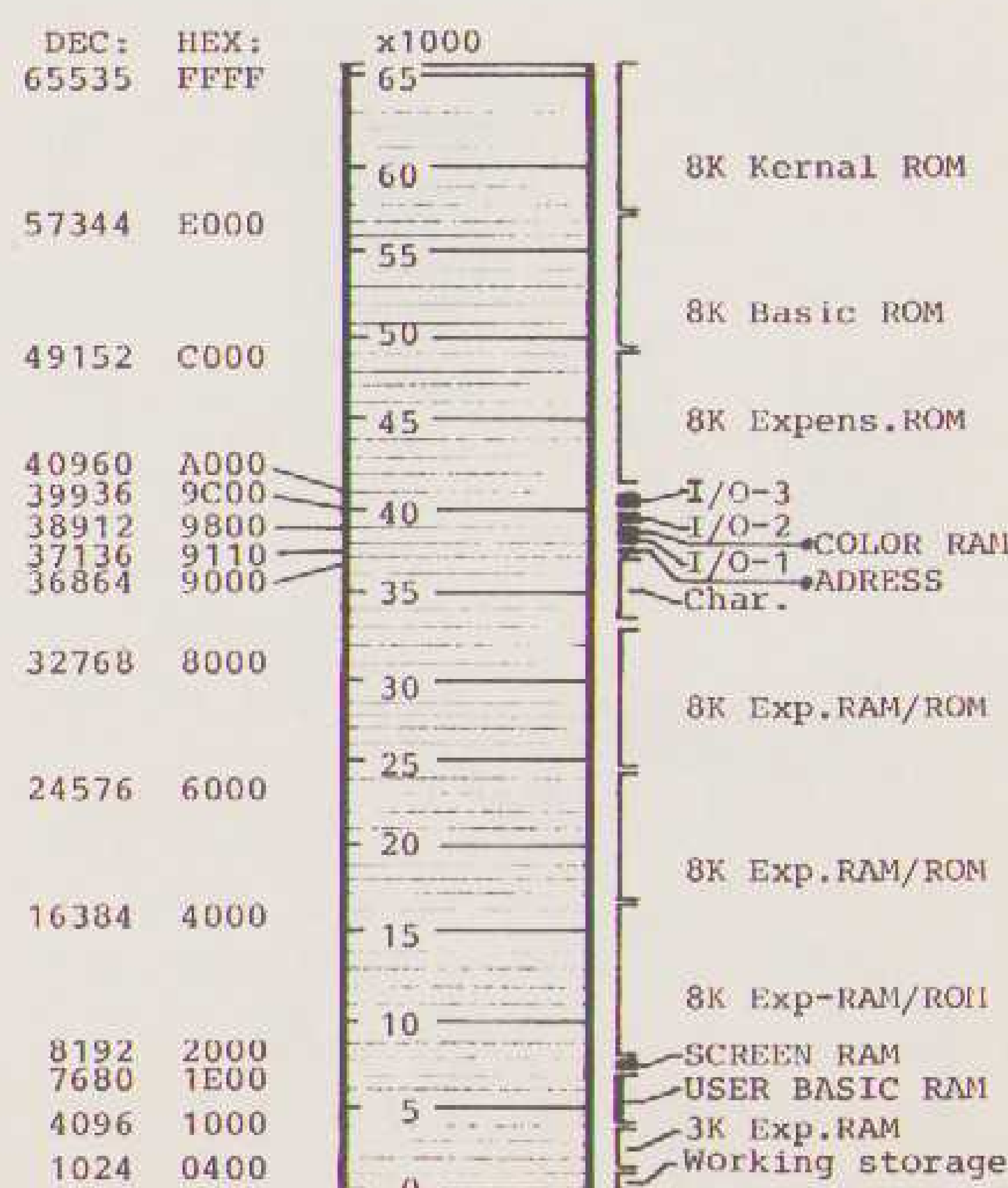
beeld-scherm

*Beeldschermlocaties voor karakters**
CRS home : 7680
CRS middle: 7933
CRS end : 8186

*Kleurcode locaties**
die de kleur bepalen waarin de inhoud van het videogeheugen verwerkt gaat worden.
CRS Home 38400
CRS middle: 38653
CRS end : 38906

In het geval van POKEn staat in het video- of beeldschermgeheugen de karakterwaarde; in het schermkleurgeheugen kan daarnaast een waarde worden gePOKEd die bepalend is voor de kleurrepresentatie van karakter en scherm op die positie. Een en ander kan ook direct als PRINTopdracht worden gerealiseerd. De VIC bezit zelfs de mogelijkheid om een geheel door de gebruiker zelf ontworpen karakter *(set)* te vervaardigen en te gebruiken.

> ***Opm.:***
> ** Bij VIC's met meer dan 5K geheugenuitbreiding zijn schermgeheugen en kleurgeheugen verschoven naar resp. 4096 en 37888.*



Voor programma's die op alle VIC's moeten kunnen lopen verdient het aanbeveling de volgende regels in het begin op te nemen:

nn PRINTCHR$(142):SL = 4096:KL = 37888:IFPEEK(4096) = 0THEN SL = 7680:KL = 38400.
nn REM** SL = Screenlocation ** KL = Kleurlocation.

Poke-tips.

198, X	:	keyboardbuffer-teller.
650,127	:	repeat uit.
255	:	repeat aan.
788,191	:	stopkey aan) + klok
194	:	stopkey uit
36869,240	:	grafic mode (of ?CHR$(142))
242	:	tekst mode (of ?CHR$(14))

screenpoke 7680 tot 8186 karakters
38400 tot 38906 kleur

Opm.:
Ook hier geldt weer de opm. dat bij VIC's met meer dan 5K geheugenuitbreiding het scherm- en kleurgeheugen verschoven zijn naar resp. 4096 en 37888.

soundpoke . .

volume	36878,	(1 - 15)
lage toon	74,	(128-255)
mid. toon	75,	(128-255)
hoge toon	76,	(128-255)
roze toon	77,	(128-255)

* Na gebruik alle gebruikte locaties op 0 poken.
* De vier generators zijn onafhankelijk, dus kunnen polyfoon gebruikt worden.
* Sound wordt mee-gemoduleerd en hoorbaar op de TV-luidspreker.



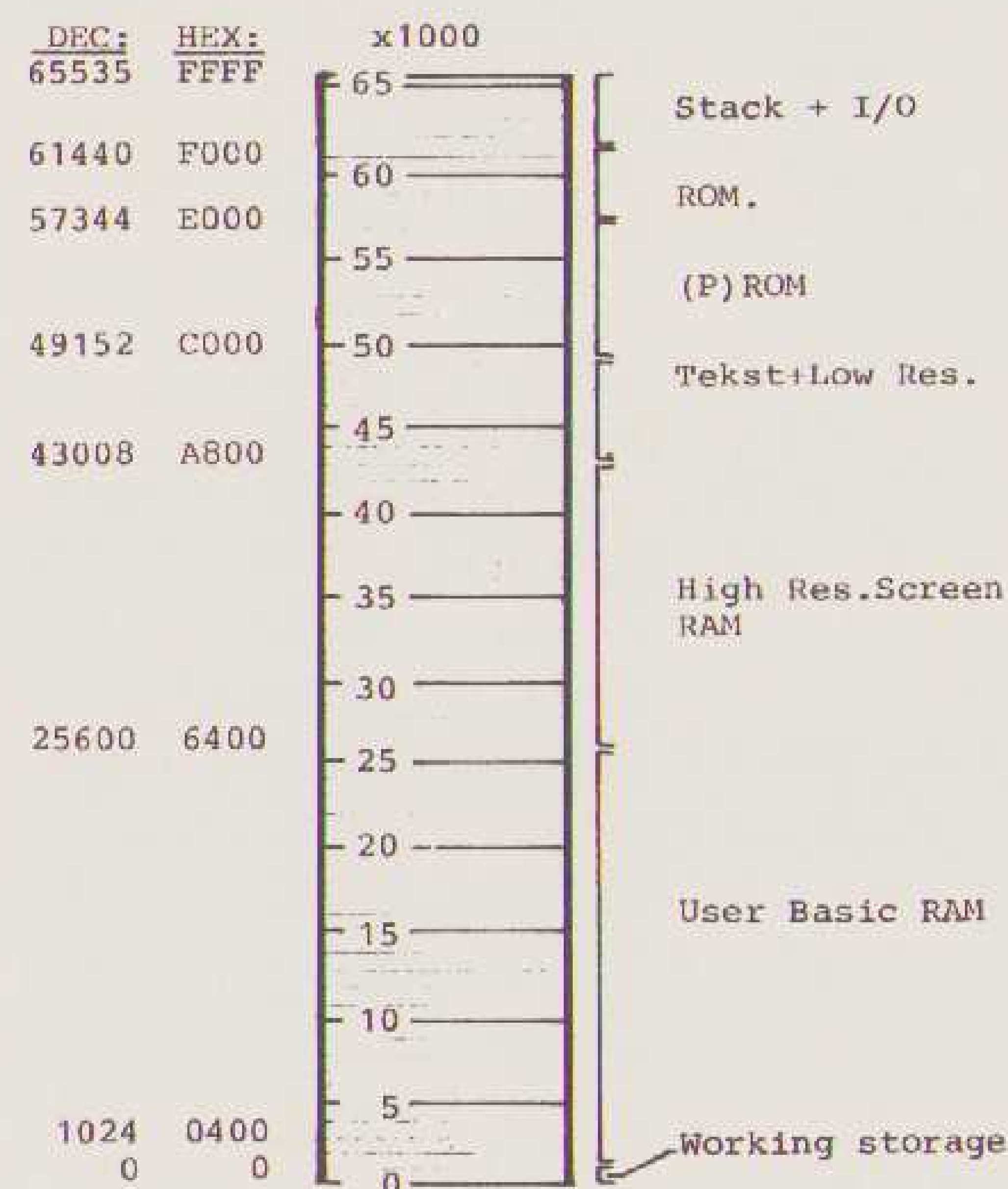
Zoals reeds beschreven wordt in het kleurcodegeheugen een waarde opgeslagen voor iedere beeldschermlocatie, die bepalend is voor de kleur van karakter en achtergrond. In de volgende tabel is deze codering, behorende bij POKE 36879, X, welke de kleur van BORDER en ACHTERGROND bepaalt, weergegeven.

Achtergrond	Borderkleur							
	zwt	wit	red	cyn	pur	grn	blu	yel
zwart	8	9	10	11	12	13	14	15
wit	24	25	26	27	28	29	30	31
rood	40	41	42	43	44	45	46	47
l.blu	56	57	58	59	60	61	62	63
paars	72	73	74	75	76	77	78	79
groen	88	89	90	91	92	93	94	95
d.blu	104	105	106	107	108	109	110	111
geel	120	121	122	123	124	125	126	127
oranje	136	137	138	139	140	141	142	143
l.oran	152	153	154	155	156	157	158	159
roze	168	169	170	171	172	173	174	175
l.blu	184	185	186	187	188	189	190	191
l.paars	200	201	202	203	204	205	206	207
l.groen	216	217	218	219	220	221	222	223
aqua	232	233	234	235	236	237	238	239
l.geel	248	249	250	251	252	253	254	255

* In geheugenlocatie 7680-8185 kunnen nu de karakters gePOKEd worden.
* In geheugenlocatie 38400-38905 kunnen de bijbehorende kleuren gePOKEd worden, waarbij: blk = 0 : wht = 1 : red = 2 : cyn = 3 : pur = 4 : grn = 5 : blu = 6 : yel = 7.

De DAI

De Memorymap.



Beeldscherm.
60 karakters per regel.
24 regels
(in TEKSTmode 0).
Totaal: 1440 karakters max. per beeldscherm.

beeld-
scherm

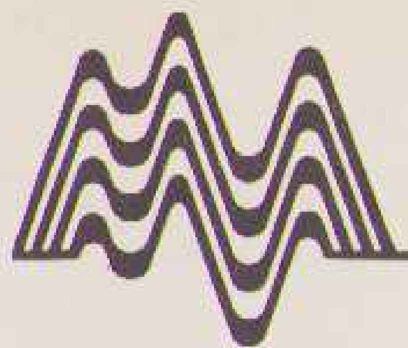
Locatieindicatie in het beeldschermgeheugen:
CRS home :
CRS middle:
CRS end :
in mode 0.

Grafics.
De DAI kent de volgende 'grafic modes':

Mode	Resolution	Colors
0	24 × 60	–
1	65 × 72(88)	16
2	65 × 72(88)	4
3	130 × 160(176)	16
4	130 × 160(176)	4
5	260 × 352(336)	16
6	260 × 352(336)	4

Opm.:
De tussen ( ) geplaatste waarde is de reële , maar i.v.m. divergentie van de TV onbruikbaar. Daarom aan kader 8 beeldpunten minder.

Met de toevoeging 'A' komen de vier onderste regels vrij voor vulling in de TEKSTmode. Door de bijzonder hoge resolutie in mode 6 is bijzonder fijn



grafisch te werken, maar het behoeft geen betoog, dat de geheugenruimte, daarvoor nodig, bijzonder groot is.

DAI kleurencode:

0	zwart	8	grijs
1	d.blauw	9	blauw
2	purper	10	oranje
3	rood	11	roze
4	bruin	12	l.blauw
5	groen	13	l.grn
6	khaki	14	l.geel
7	mosterd	15	wit

Grafic/screen Statements.

DOT 10,20 14:
Op regel 10 wordt positie 20 geel.
DRAW 10,20 30,40 7:
Trekt een oranje lijn tussen de posities 10V/20H en 30V/40H.
COLORT 1 4 7 14:
Alle tekst wordt BLAUW op een BRUINE achtergrond. (MOSTERD voorgr. en L.GEEL achtergr. geldt voor machinetaalroutines.)
FILL 10,20 30,40 3:
Vult het vlak tussen 10V/20H en 30V/40H met ROOD.
Y = SCRN(30,40):
Geeft aan Y de codewaarde van de kleur die positie 30V/40H nu heeft.

Sound.

Iedere noot kan worden vastgelegd met: ENVELOPE nr. v,t(;v,t;v,t)

- t: tijdseenheden van 3,4 ms
- v: volume (0-15)

en daarna gereproduceerd met:

SOUND o e v 0 FREQ(x)

- FREQ(x): frequentie (31-65.535 Hz)
- 0 = geen vibrato, geen glissando
- 1 = wel vibrato, geen glissando
- 2 = geen vibrato, wel glissando
- 3 = wel vibrato, wel glissando
- v: volume (0-15)
- e: envelopnr. 1 of 0
- o: oscillator (1,2 of 3)

Daarnaast bestaat ook de mogelijkheid om een ruisgenerator uit te sturen op basis van een tevoren gedefinieerde ENVELOPE, middels bijv.:

NOISE 1 7

- 7: volume (0-15)
- 1: envelope nr.

Met het statement SOUND OFF wordt alles tegelijk gereset. SOUND1 OFF kan generator 1 apart resetten en ook NOISE OFF is een mogelijkheid.

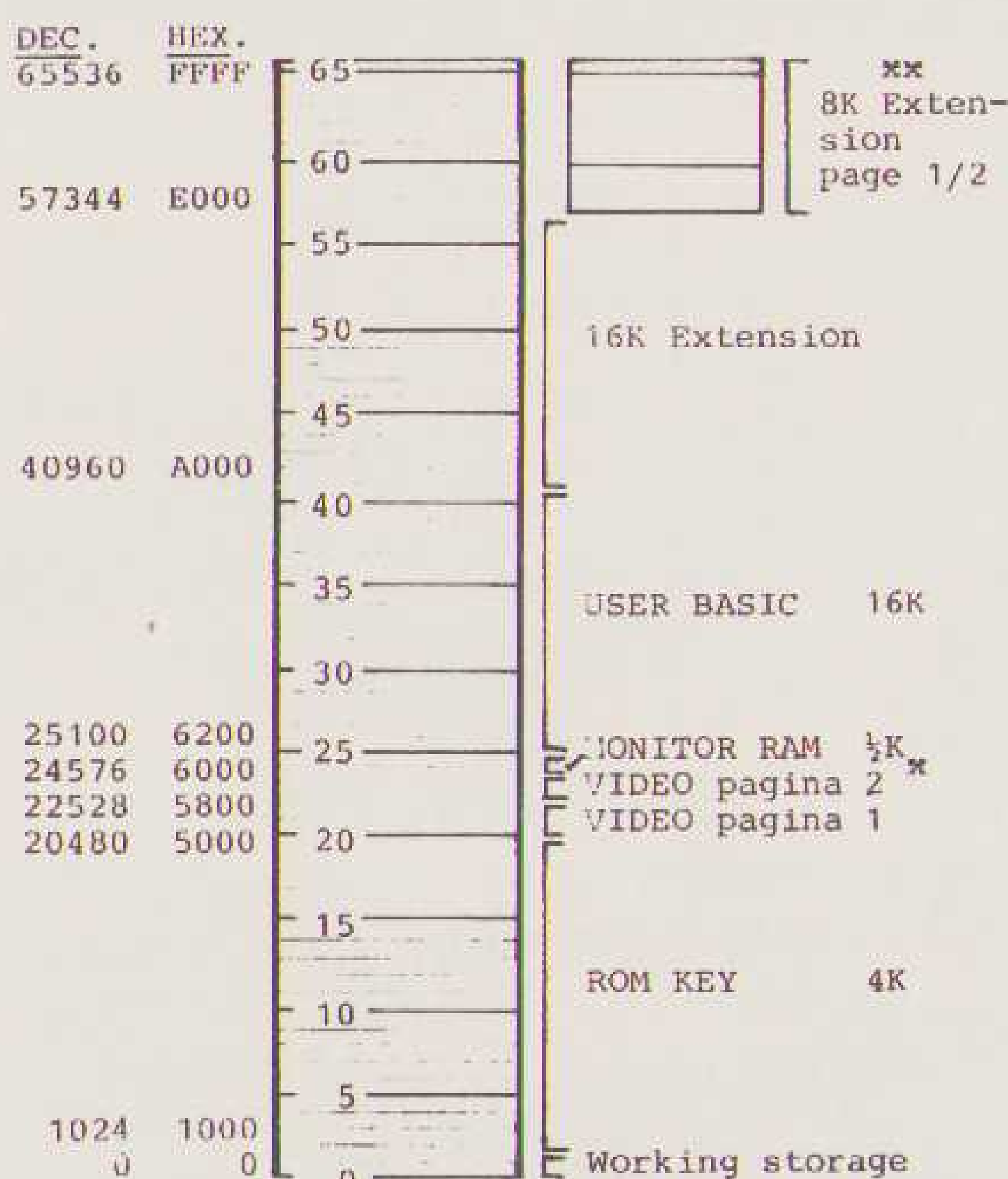
Poke-tips.

POKE = 40,	= 28	Cass. motor 1 aan
	= 18	Cass. motor 2 aan
	= 30	Cass. motors uit
= 130,	= 10	Select cass. 1
	= 20	Select cass. 2
= 131,0		Output to screen + RS232
1		Output to screen
2		Output to edit buffer
= 135,		Input buffer
= 730,	= 30	Floppy 0 activated
	= 31	Floppy 1 activated
= 2C4,	= FF	Break

Alle pokelocaties en pokewaarden worden bij de DAI ingegeven in een hexadecimale notatie.

De P-2000

De Memorymap.



Opm.:
x Alleen M-type, bij T-type leeg.
xx zgn. Bank Switching System.

Beeldscherm.

40 karakters per regel.
24 regels.
Totaal: 960 karakters max. per beeldscherm.

beeld-scherm

Locatieindicatie in het beeldschermgeheugen:

CRS home	: 20480	20520
CRS middle	: 21420	21460
CRS end	: 22359	22399
xx bij out	48,0	48,40

De P-2000 komt uit in twee versies:

— de P-2000M, de professionele versie met een beeldschermunit, waarbij twee floppydrives zijn ingebouwd. De presentatie is in zwart-wit, heeft een 2 × 80 × 24 beeldschermmogelijklheid en standaard 16K geheugen (RAM-USER).
— De P-2000T is de kleurenversie met 1 × 80 × 24 beeldschermmogelijkheid en standaard 16K, waarmee deze de niet professionele gebruikers aanspreekt.

Grafics.

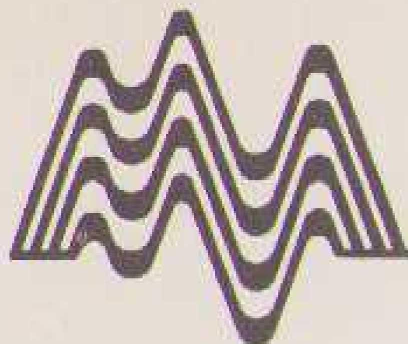
Het videogeheugen kan 80 karakters per regel bevatten. Met OUT48,0 *(default)* worden alleen de 40 linker karakters op het beeldscherm gezet. Met OUT48,40 kunnen de rechter 40 karakters worden uitgelezen. Dit geeft de mogelijkheid tot links/rechts 'scrollen'. Bij POKEn naar het videogeheugen is het opletten:

regel 1:	0 - 39	40 - 79
regel 2:	80 - 129	120 - 159
regel 3:	160 - 199	200 - 239

Speciale CHR$ commando's:

(GR = grafisch, T = tekst).

129 schakelt om naar ROOD
130 schakelt om naar GROEN
131 schakelt om naar GEEL
132 = BLAUW
133 = MAGENTA
134 = CYAAN
(132–134: Tekstmode code)
135x schakelt om naar WIT
136 FLASH (knippermode)
137x FLASH OUT
140x NORMAL hight
141 DUBBLE hight
145 schakelt om naar ROOD
146 schakelt om naar GROEN
147 schakelt om naar GEEL
148 = BLAUW
149 = MAGENTA
150 = CYAAN
(148–150: Graficmode code)
151 schakelt om naar WIT
152 CONCEAL (onzichtbaar tot aan kleurcommando)
153 CONTR.GR (aaneengesloten grafische tekens)
154 SEP.GR (gescheiden grafische tekens)
156 NORM. (normale zwarte achtergrond)
157 BCKGR. (schakelt om naar andere achtergrond)
158 HOLD GR (houdt kleur nog 1 positie vast)
159 RELS GR (maakt HOLD GR ongedaan)



x Elke regel begint in de toestand van deze code.

Voorbeeld:
PRINTCHR$(T);CHR$(157);CHR$(GR);CHR$(X)
T = 129-135 = achtergrondkleur
157 = schakelt om naar achtergrond T
GR = 148-151 = grafische tekenkleur.
X = code van grafische teken dat gewenst is.

Get subroutine.
10IF PEEK(24588) = 0 THEN A$ = " " ELSE POKE24588,0: A = CHR$ (PEEK(6164 + PEEK(24576)))
20RETURN.

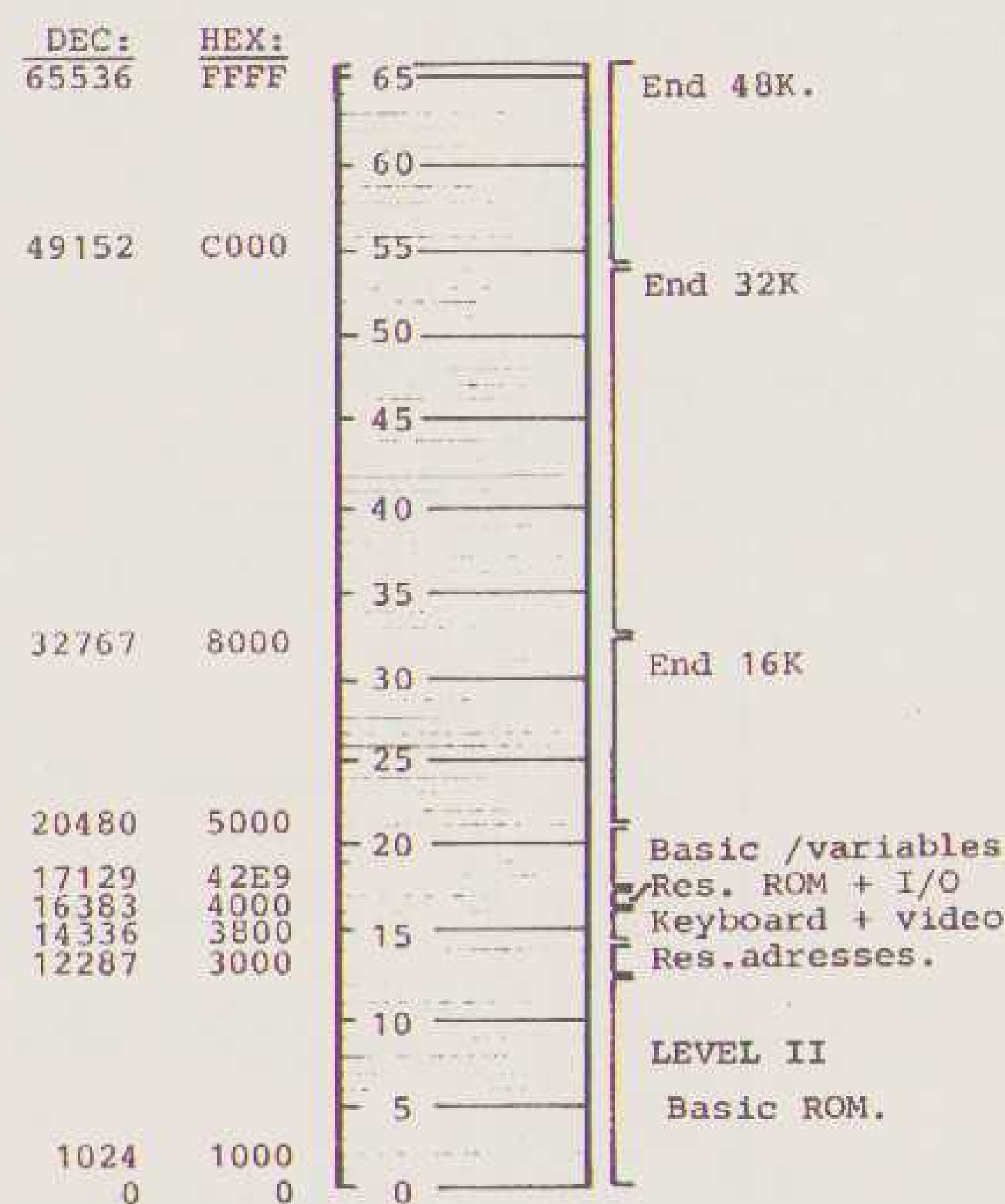
> ***Opm.:***
> *Voor meer en duidelijke GRAFIC/-TEXT informatie zie: Nieuwsbrief NAT.LAB thuis comp. club nr.125-132* ***(Inl.: Redactie COBRA, p/a Koninginnestraat 4, 4818 HC BREDA.***

Statements.
OPEN X:
Opent een file onder nr.X.
CLOSE X:
Sluit file X af.
PRINT # X:
Schrijft weg naar file X.
INPUT # X:
Leest vanuit file X.
GET # X:
Leest 1 karakter van file X.
LINE INPUT = X:
Leest line tot max. 254 karakters in van file X.
Opm.: X = default 0 of optioneel 1-15.
LOAD"NAAM",R:
Leest file "NAAM" in en RUNt het daarna.
SAVE"NAAM",X:
Schrijft "NAAM" weg met de optie
X = A. . . in ASCII
X = P. . . 'protected' tegen edit en list.
CHAIN X,y:
Laadt file X, zonder de eerder gedeclareerde variabelen te wissen. Optioneel kan worden geRUNt vanaf regel y. Ook CHAIN MERGE is mogelijk als een ASCII-programma gekoppelt moet worden.
MERGE X:
Voegt aan de bestaande geheugeninhoud een nieuw programma (ASCII) toe.
PUT # X,y:
Schrijft een 'record' van de buffer naar file X onder 'recordnummer y'.
WRITE # X,y:
Schrijft ook naar file X een 'datalijst y'.
Opm.: *Bij het statement PRINT = kan ook de toevoeging "USING..." meegegeven worden.*

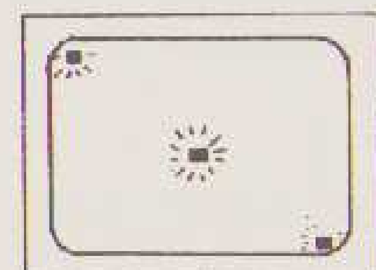
> ***Opm.:*** *Opties bij*
> *'OPENA, # B,"NAAM",C:*
> *A = 'O' = outputmode*
> *'I' = inputmode*
> *'R' = random I/O-mode*
> *B = filenr.(1-15)*
> *C = 'recordlengte' (default = 256 bytes)*

De TRS-80

De Memorymap.



Beeldscherm.
64 karakters per regel.
16 regels
(in TEKST-mode).
Totaal: 1024 karakters max. per beeldscherm.



locatie indicatie in het beeldschermgeheugen:
CRS home : 15360
CRS middle: 15872
CRS end : 16383
(in tekst-mode)

De TRS kent twee modi: TEKST en GRAFIC. Bij de grafic-mode krijgt het beeldscherm een resolutie van 48 × 128. Iedere positie kan middels 'SET' en 'RESET' (x,y) worden gestuurd. 'POINT' dient om de status van (x,y) te kunnen bekijken. De beeldschermpositie (x,y) moet worden gespecificeerd met waarden uit de 'grafic-mode'. Natuurlijk kan ook in het videogeheugen worden gePOKEd. De beeldschermlay-out in de 'tekst-mode' wordt in vele gevallen gerealiseerd door de instructie:
PRINT @ X, waarbij X het product is van x en y; bijvoorbeeld:
PRINT @ 960 "SCHERM", geeft de gegeven tekst beginnend op regel 15, want 15 × 64 is 960 beeldschermposities.

Poke-tips.
POKE 16396, 23 : breakkey uit.
,210 : breakkey aan.
,165 : shift/breakkey uit.
, : shift/breakkey aan.
PEEK 14400: geeft aan welke combinatie van de 'pijlentoetsen' is ingedrukt. Voor verplaatsing van objecten over het beeldscherm een veel gebruikte oplossing. Bijv.:
IF PEEK(14400) = 120THEN200'120' = alle 4 toetsen ingedrukt.

> **Deze drie-delige serie is tot stand gekomen in samenwerking met de werkgroep COBRA - Onderwijs Computer-werkgroep West-Brabant. Wij hopen dat wij al diegenen die met het vak informatica te maken krijgen of dit tot op heden hebben gemist met deze serie een beetje op weg hebben geholpen.**
> **De verzameling van CO-µP Handleiding heeft niet de pretentie 'compleet' te zijn en daarom zijn opmerkingen, aanvullingen, wijzigingen, uitbreidingen, of vragen van harte welkom.**
> **U kunt dit richten aan:**
> **Dhr. A.G.M. Coenen,**
> **Werkgroep COBRA,**
> **Koninginnestraat 4,**
> **4818 HC Breda.**
> **Tel. 076 - 138374.**



De MM31: LCD-multimeter

Met de ontwikkeling van dit in alle opzichten professionele meetapparaat wordt voor de hobbyïst een stukje techniek bereikbaar, dat tot voor kort voor de meesten van ons nog een droomwens was. Zelfs de minder ervaren hobbyïst wordt in staat gesteld om zonder al te veel problemen en kansen op fouten deze LCD-multimeter te bouwen. De eenvoudige afregeling draagt daar verder ook nog een steentje aan bij.

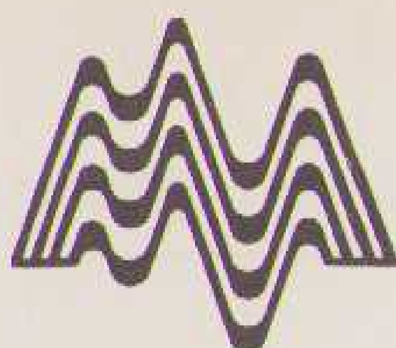


De specificaties van deze LCD-multimeter:

- 31 meetbereiken, waaronder zeven Ohm-bereiken van 0,01R tot 20M en zes stroombereiken van 10 nA tot 20 A.
- 0,1% tolerantie van de ingangsdeeltrap.
- alle bereiken zijn beveiligd tegen overbelasting.
- batterij-voeding met meer dan 1000 bedrijfsuren, *"Low-Bat"* indicatie en een reserve van 30 uur.
- Compacte afmetingen 155 × 65 × 163 mm resp. B × H × D

Algemeen

Verdere kenmerken, die de MM31 zeer gemakkelijk te bedienen maken zijn de automatische nulpunt correctie, de automatische polariteit-, decimale punt en overbelastingsaanduiding, evenals een overzichtelijke frontplaat met o.a. gekleurde schakelaars.



Verder mag ook nog de duidelijke en vooral overzichtelijke opbouw van de schakeling, vooral in mechanisch opzicht, genoemd worden. De dubbelzijdig doorgeplatineerde print — onvermijdelijk door het grote aantal schakelaars — beperkt de bedrading van de print tot een absoluut minimum en wel tot de aansluiting van batterijhouder en ingangspluggen. In principe kan het hele apparaat met slechts één trimmer afgeregeld worden. Alleen voor het 20A bereik is nog een tweede trimmer aanwezig.

De schakeling

Als analoog/digitaal omzetter wordt de inmiddels alom bekende *ICL 7106* gebruikt. Het enige bijzondere hieraan is dat we nu gebruik maken van de "R"-versie *(-reverse)*. Dit houdt in dat de aansluitingen het spiegelbeeld vormen van die van de "normale" uitvoering. Er is bewust voor de "R"-versie gekozen, omdat de print hierdoor aanzienlijk kon worden vereenvoudigd. De lineaire afwijking van de 7106 mag met slechts 0,05% gerust verwaarloosbaar klein genoemd worden. Concreet betekent dit dat binnen het totale meetbereik van −2000 tot +2000 de maximale afwijking ± 1 digit *(= cijfer)* bedraagt.

Deze nauwkeurigheid heeft betrekking op het meetbereik 200 mV gelijkspanning. Bij alle andere bereiken dient men nog rekening te houden met de toleranties van de voorschakelweerstanden en bij de AC-bereiken ook nog eens met de afwijking van de AC/DC-converter. Voor de voorgeschakelde deeltrap worden hoog belastbare precisie weerstanden met een tolerantie van 0,1% (!) gebruikt. De afwijking van de AC/DC-converter ligt voor frequenties tot ca. 1 kHz rond de 0,5%. Echter, ook 5 kHz signalen zijn nog met grote nauwkeurigheid te meten. Voor frequentie-compensatie zijn C6 en C7 in de schakeling opgenomen. Voor hogere frequenties kan de voorgeschakelde deeltrap met meer condensatoren nog beter gecompenseerd worden.

Een totaal overzicht van de meetbereiken en afwijkingen is in ***tabel technische gegevens*** te vinden.

De voeding

De vereiste voedingsspanning bedraagt 9 Volt. Een 9 V batterij is in wezen dus voldoende. Met het oog op een langere werking kan echter beter gekozen worden voor *zes 1,5 V mignon-batterijen*, die samen goed zijn voor zo'n 1000 bedrijfsuren. Uit de batterij-spanning haalt het IC inwendig zelf twee hulp-spanningen: een zgn. *"common"-spanning (2,8V)* op pen 9, die tevens de massa van het meetdeel vormt en een "test"-spanning van ongeveer 6 V op pen 4.

Deze spanningen zijn — anders dan gebruikelijk — ten opzichte van de plus-pool gestabiliseerd. Bij het controleren van de spanningen moet dus altijd t.o.v. de plus-pool gemeten worden. Uit de common-spanning wordt met behulp van P1 een deel afgetapt en naar pen 5 van de 7106 gevoerd. Dit is de referentie-spanning van de omzetter, die na een correcte afstelling van P1 exact 100,0 mV moet zijn *(tussen pen 5 en 6 van de 7106)*. Met de test-spanning wordt voortdurend de toestand van de batterijen getest. Deze gestabiliseerde span-

TECHNISCHE GEGEVENS

Functie	Bereik	Oplossings-graad	Max. fout	Overbelastings-beveiliging	Ri/meetspanning
Gelijk-spanning	200 mV	100 µV	± (0,05% v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
	2 mV	1 mV	± (0,15% v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
	20 V	10 mV	± (0,15% v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
	200 V	100 mV	± (0,15% v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
	1000 V	1 V	± (0,15% v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
Wissel-spanning	200 mV	100 µV	± (0,6 % v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
	2 V	1 mV	± (0,6 % v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
	20 V	10 mV	± (0,6 % v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
	200 V	100 mV	± (0,6 % v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
	600 V	1 V	± (0,6 % v. meetwaarde + 1 digit)	1200 V = /750 V SS	10 MOhm
Gelijkstroom en Wisselstroom	20 A	10 nA			10 kOhm
	200 µA	100 nA			1 kOhm
	2 mA	1 µA		Dioden +	100 Ohm
	20 mA	10 µA	als bij spanning	2,5A	10 Ohm
	200 mA	100 µA		zekering	1 Ohm
	2000 mA	1 mA			0,1 Ohm
	20 A	10 mA	± (1% v. meetwaarde + 1 digit)	vervalt	0,01 Ohm
Weerstand	20 Ohm	10 MOhm			
	200 Ohm	100 MOhm			
	2 kOhm	1 Ohm			
	20 kOhm	10 Ohm	± (0,15% v. meetwaarde + 1 digit)	400 VSS	<1 V
	200 kOhm	100 Ohm			
	2000 kOhm	1 kOhm			
	20 MOhm	10 kOhm			

ning wordt naar de basis van transistor T1 gevoerd, waarvan de emitter via spanningsdeler R2/R3 met de voedingsspanning verbonden is. Door vermindering van de batterijspanning wordt ook de emitter-potentiaal lager en rond de 7 V wordt deze zelfs negatief t.o.v. de test-spanning op de basis. T1 gaat nu geleiden en stuurt via poort N9 het batterijsymbool op het LCD-scherm aan. Door het geringe stroomverbruik van de schakeling heeft men na het oplichten hiervan nog ongeveer 30 bedrijfsuren de tijd om de batterijen te vervangen.

Stroom- en spanningsmeting

Hoe deze metingen uitgevoerd worden is het beste te zien aan de hand van het schema ***(fig.1)***. De te meten spanning loopt via de spanningsdeler direct, of via de AC/DC-omzetter, naar de meetingangen van de 7106 *(pen 10 en 11)*, waar het na een *"Dual-Slope"* met de al genoemde referentiespanning wordt vergeleken. De uitlezing is goed voor ± 2000 meetpunten. De overgebleven schakelcontacten en poorten worden gebruikt om ook nog eens de juiste symbolen van de verschillende soorten metingen en het bereik weer te geven. Het door ons gebruikte LCD-scherm heeft de volgende extra symbolen: AC, DC, V, A, OHM, m, k, M. Alleen voor het bereik 200 µA is geen µ-teken voorhanden.
Ook al heeft men maar even met de MM31 gewerkt, men zal hem niet meer willen missen. Het aflezen van de juiste meetwaarde wordt een stuk gemakkelijker en door de symbolen op het display is een foute instelling ook niet meer mogelijk. Overbelastingen kunnen ook geen schade veroorzaken, omdat de meetingangen van de 7106 door R6 en R7 hoog-ohmig beschermd zijn. In de stroombereiken moeten de shunt-weerstanden R25-R28 tegen overbelasting beschermd worden. Zodra de spanning in de spanningsdeler boven de 0,7 V komt, zal — afhankelijk van de polariteit — D5 of D6 gaan geleiden en de meetingangen kortsluiten. De diodes kunnen continue een stroom van 3A verwerken en kortstondig zelfs pieken van meer dan 10A. Om vernieling te voorkomen is in de leiding echter nog een 2,5A zekering opgenomen. De 20A shunt *(R24)* hoeft niet extra beschermd te worden.

De AC/DC-omzetter

In principe is dit eigenlijk niet meer dan een enkelfasige gelijkrichter, die de wisselspanning van diode D4 door de OP tot enige µV reduceert. Door integrator R20/C11 wordt de te meten spanning afgevlakt. De AC/DC-omzetter is zo opgezet dat deze over het gehele bereik lineair werkt en niet afgeregeld behoeft te worden. De diodes D1 en D2 dienen ter beveiliging van IC1 tegen een te hoge spanning.

Weerstandsmeting

Voor weerstandsmetingen gaat de MM31 van een bijzonder nauwkeurig principe uit. De referentiespanning van het IC wordt uitgeschakeld en in plaats daarvan wordt de te meten weerstand in serie geschakeld met een weerstand uit de spanningsdeler. Deze serieschakeling wordt vervolgens op de meet- en referentie-ingangen van de 7106 aangesloten. De verhouding van de spanningsval over beide weerstanden vormt zo een maat voor Rx *(= de onbekende weerstand)*. De procedure is zo nauwkeurig, omdat alleen de tolerantie van de referentieweerstand invloed heeft op het eindresultaat. Spanningsveranderingen hebben geen invloed op het eindresultaat, omdat de verhouding der spanningsvallen over beide weerstanden daardoor niet verandert. In het totaalschema valt in deze schakeling de 2K-PTC weerstand op. Deze PTC-weerstand moet de vernieling van IC5 en de weerstanden R9 en R10 voorkomen, als in de Ohm-stand per ongeluk spanningen worden gemeten. Bij een stroom van 7 mA wordt dit onderdeel meteen hoog-ohmig, maar niet vernield. Zodra de overbelasting wegvalt is de schakeling meteen weer bedrijfsgereed. De stroom wordt dan via T2 afgevoerd om R10 en de voorschakelweerstanden te beschermen. Deze beveiliging werkt zeer goed; zelfs het direct doorverbinden met de netspanning veroorzaakt geen schade. Dat wil overigens ***niet*** zeggen, dat wij u een dergelijke test van harte aanbevelen! Verder kunnen in de stand 2 mV AC toch nog enkele mV aangegeven worden, ook al is de ingang kortgesloten. Dit komt door *"brom"* van het lichtnet en is alleen te verhinderen door kast én meetkabel volledig af te schermen. Omdat de afwijking door deze brom niet meer dan 0,3% zal bedragen is dat echter niet nodig.

Opbouw van de schakeling

Allereerst worden beide prints van hun onderdelen voorzien. Daarbij moet men niet vergeten dat de drukschakelaars aan de onderzijde van de print komen. Op de (kleine) uitleesprint zijn geen gaatjes geboord voor het LCD-scherm, omdat dit direct op de printsporen wordt gesoldeerd en zodoende meteen op de juiste plaats achter het frontpaneel zit. De uitleesprint wordt nu loodrecht op de hoofdprint gesoldeerd. Men kan daartoe het beste de beide prints provisorisch in de kast vast zetten, waarbij men dan de geleiders in de kast als steunpunten voor de afleesprint kan gebruiken. Als een paar verbindingen gemaakt zijn wordt het geheel weer uit de kast genomen, waarna de rest van de verbindingen aan elkaar worden gesoldeerd. Denk er wel aan dat beide kanten van de afleesprint soldeerpunten hebben.
Na het vastschroeven van de meetingangsbussen op de frontplaat wordt de complete schakeling met frontplaat en al in het onderste deel van de kast gezet. Vastschroeven is niet nodig, omdat ze door de totale constructie toch vast blijft zitten. Bij het inschuiven moeten de meet-bussen wel door de daarvoor bestemde gaten in de uitleesprint steken. Nu kan de R24, de 20A shunt-weerstand, gemonteerd worden. Deze weerstand bestaat uit een 3 cm lang stuk weerstandsdraad met een diameter van 1,2 mm en een soortgelijke weerstand van 0,4 R/m *(= 0,012 R bij 3 cm lengte)*. Tenslotte moeten de drie meetingangen nog verbonden worden met de aansluitpennen (naast de zekering) op de hoofdprint.

De afregeling

Voor een goede afregeling is een nauwkeurige multimeter of een in de handel verkrijgbare ijkmodule, die een zeer nauwkeurig bekende span-

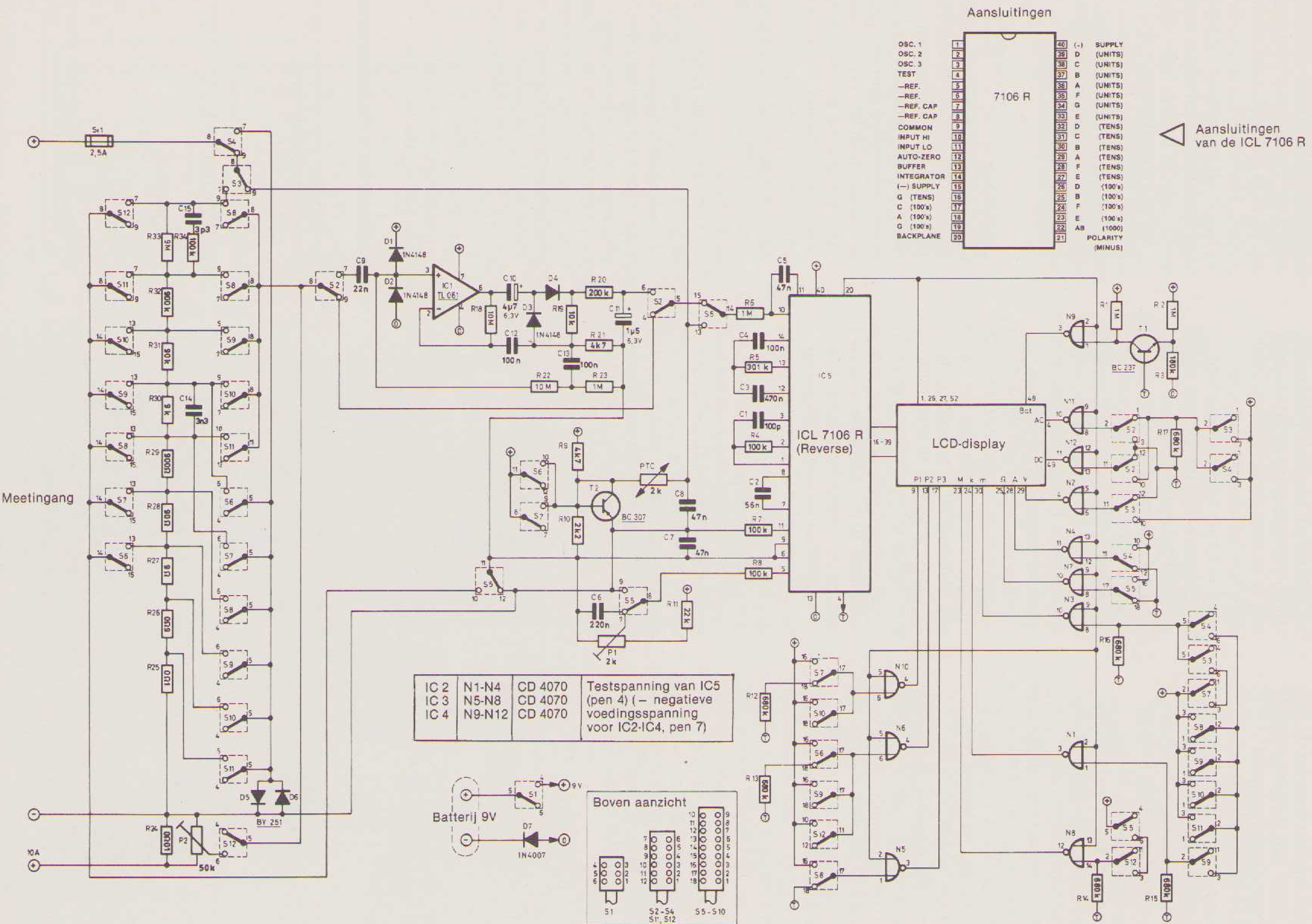
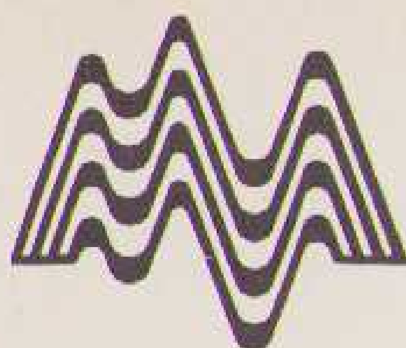
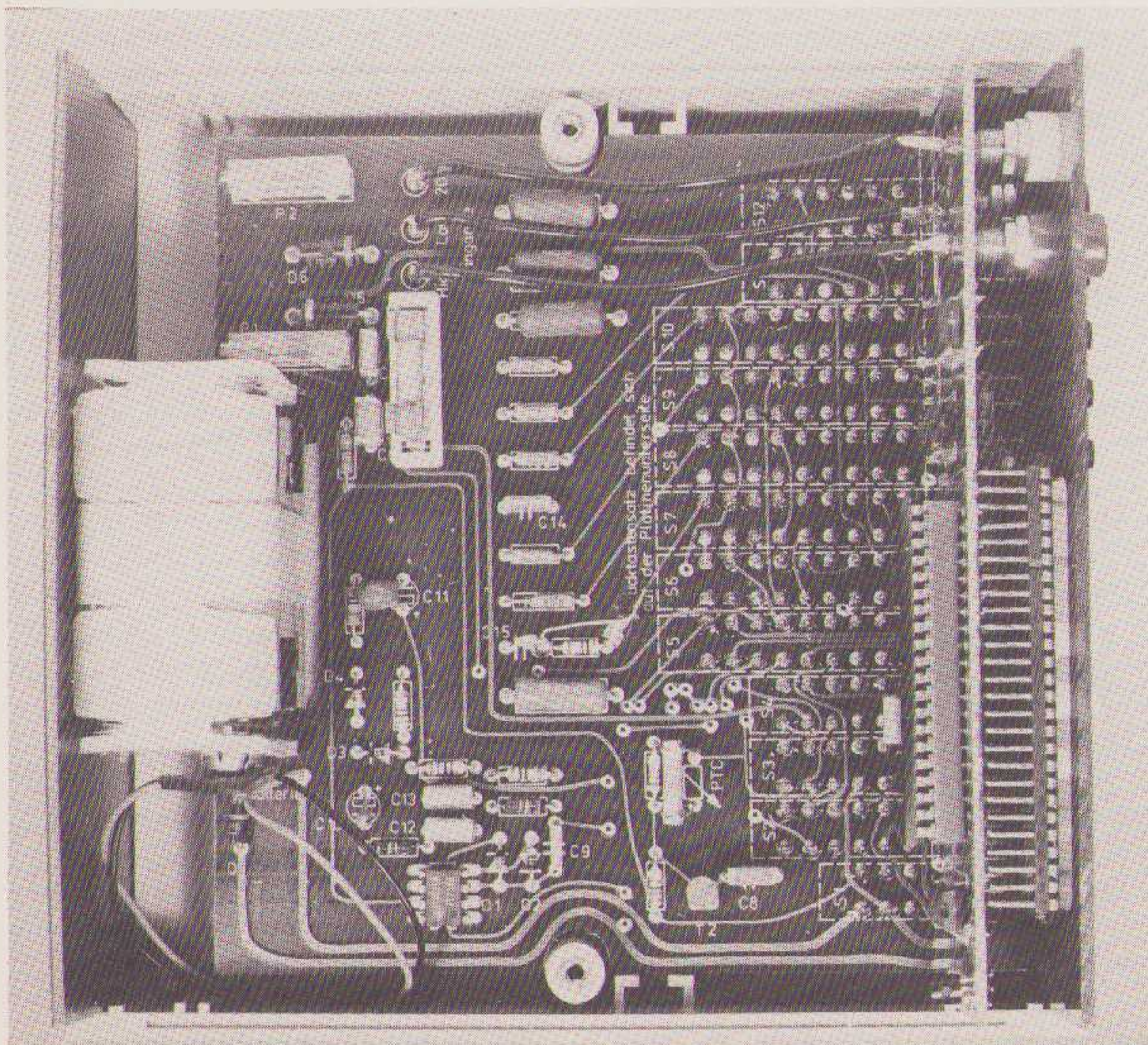


Fig.1. Het schema van de LCD-multimeter MM31.



ning aangeeft, noodzakelijk. Een bekende spanning wordt op de MM31 aangesloten, waarna trimmer P1 zo afgesteld wordt dat de aangeboden spanning ook werkelijk op het scherm is af te lezen. Dit kan het beste gedaan worden in de 200 mV DC stand, omdat de afwijkingen van de voorschakelweerstanden en de AC/DC converter dan geen invloed hebben op de afregeling. In deze stand is zodoende een nauwkeurigheid haalbaar, die overeenkomt met de afwijking van de 7106 zelf *(max. 0,05%)*. Het tweede afregelpunt heeft betrekking op de 20A-shunt, die exact 0,01R moet zijn. In de practijk blijkt namelijk dat het haast ondoenlijk is om deze laag-ohmige en hoog belastbare weerstanden zonder afregeling te maken. Weerstand R24 is daarom ook opzettelijk iets groter gemaakt dan de vereiste waarde. Nu kan de totale weerstand namelijk met de parallel geschakelde trimmer P2 nog op de juiste waarde afgeregeld worden. Is de waarde van R24 echter kleiner dan vereist, dan is dat op deze manier niet mogelijk. Indien men voor de afregeling niet de beschikking heeft over een andere nauwkeurige meter kan men het beste als volgt te werk gaan: Allereerst wordt in het 2A bereik een stroom gemeten van b.v. 1,850 A. Vervolgens wordt dezelfde meting in het 20A bereik herhaald ***(niet vergeten de meetkabel op de 20A-ingang aan te sluiten)***, waarbij P2 zo wordt afgesteld dat op het scherm de reeds bekende waarde verschijnt. Vervolgens wordt P2 nog iets verder gedraaid tot de uitlezing een cijfer ***(10 mA)*** hoger staat; in ons voorbeeld moet er dan dus 1,86 i.p.v. 1,85 op het scherm staan. Dit wordt gedaan, omdat er bij deze meting een grotere stroom loopt. Die grotere stroom wordt veroorzaakt door de lage inwendige weerstand van de MM31 in het 20A bereik — slechts 0,01R (R24) — tegenover 0,1R *(R25)* in het 2A bereik. Het verschil in stroom ligt bij 1,8A in de orde van 10 mA. Indien men echter bij de afstelling gebruik maakt van een constante stroombron geldt deze 10 mA correctie uiteraard niet. Na de afregeling kunnen alle meetbereiken en aanduidingen op het scherm op hun correcte werking worden gecontroleerd. De batterij-contrôle kan worden getest door in plaats van batterijen een tot 9V opgeladen elco *(bijv. 1000 µF)* op de batterij-ingang aan te sluiten. Kort daarop moet dan het batterij-symbool op het scherm verschijnen. Om de batterij-houder in de kast te kunnen plaatsen is daarvoor in de print een uitsparing gemaakt. Om ervoor te zorgen dat deze houder ook inderdaad blijft liggen wordt in het deksel van de kast een stuk schuimrubber geplakt. Het beste kan hiervoor een vrij harde soort genomen worden, die bovendien aan de printzijde nog een stukje over de houder heen hangt en zo het eventueel kantelen daarvan voorkomt. Tot slot hoeft alleen nog de deksel op de kast bevestigd te worden en het apparaat is gereed voor gebruik. Veel succes!



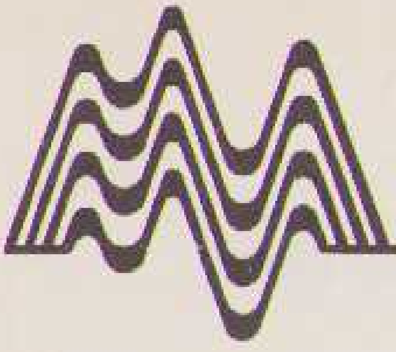
Opmerking:
De meeste hobbyïsten hebben volgens ons in meer of mindere mate een hekel aan batterij-voedingen en menigeen is daarom al een netvoeding aan het uitdenken, daarom willen wij nog even iets kwijt over de batterij-voeding. Omdat de batterijen in dit geval echter zo lang meegaan — ***1000 bedrijfsuren, ofwel 125 werkdagen continue in bedrijf*** — is dat echter niet nodig.
Er is nog een punt, waar wij de aandacht op zou willen vestigen. Als batterijen lang mee moeten gaan in een schakeling komt het lek-gevaar om de hoek kijken. Om te voorkomen dat de batterijen door te gaan lekken de schakeling beschadigen, kunnen ze het beste met houder en al in een plastic zakje in de kast geplaatst worden. Dit zakje moet wel afgesloten worden, maar een klein ontluchtingsgaatje *(zijkant, boven)* mag niet worden vergeten.

Foto links. Bovenaanzicht van de afgemonteerde LCD-multimeter.

ONDERDELENLIJST MM31

Halfgeleiders

D1-D4	1N4148
D5,D6	BY251
D7	1N4007
T1	BC237,547 of equivalent
T2	BC307
IC1	TL061
IC2,3,4	CD4070 of 4030
IC5	ICL 7106 R



Condensatoren

C1 . . . . 100 pF keramisch
C2 . . . . 56 nF MKH
C3 . . . . 470 nF MKH
C4 . . . . 100 nF MKH
C5 . . . . 47 nF MKH
C6 . . . . 220 nF MKH
C7,8 . . . . 47 nF MKH
C9 . . . . 22 nF MKH
C10 . . . . 4,7 µF 6V tantaal
C11 . . . . 1,5 µF 6V tantaal
C12,13 . . . . 100 nF MKH
C14 . . . . 3,3 nF MKH
C15 . . . . 3,3 pF keramisch

Koolweerstanden 5%

R6 . . . . 1M
R7,8 . . . . 100K
R12-17 . . . . 680K
R18,22 . . . . 10M

Metaalfilmweerstanden 1%

R1,2 . . . . 1M
R3 . . . . 180K
R4 . . . . 100K
R5 . . . . 301K
R9 . . . . 4,7K
R10 . . . . 2,2K
R11 . . . . 22K
R19 . . . . 10K
R20 . . . . 200K
R21 . . . . 4,7K
R23 . . . . 100M
R34 . . . . 100K

Meetweerstanden 0,1%

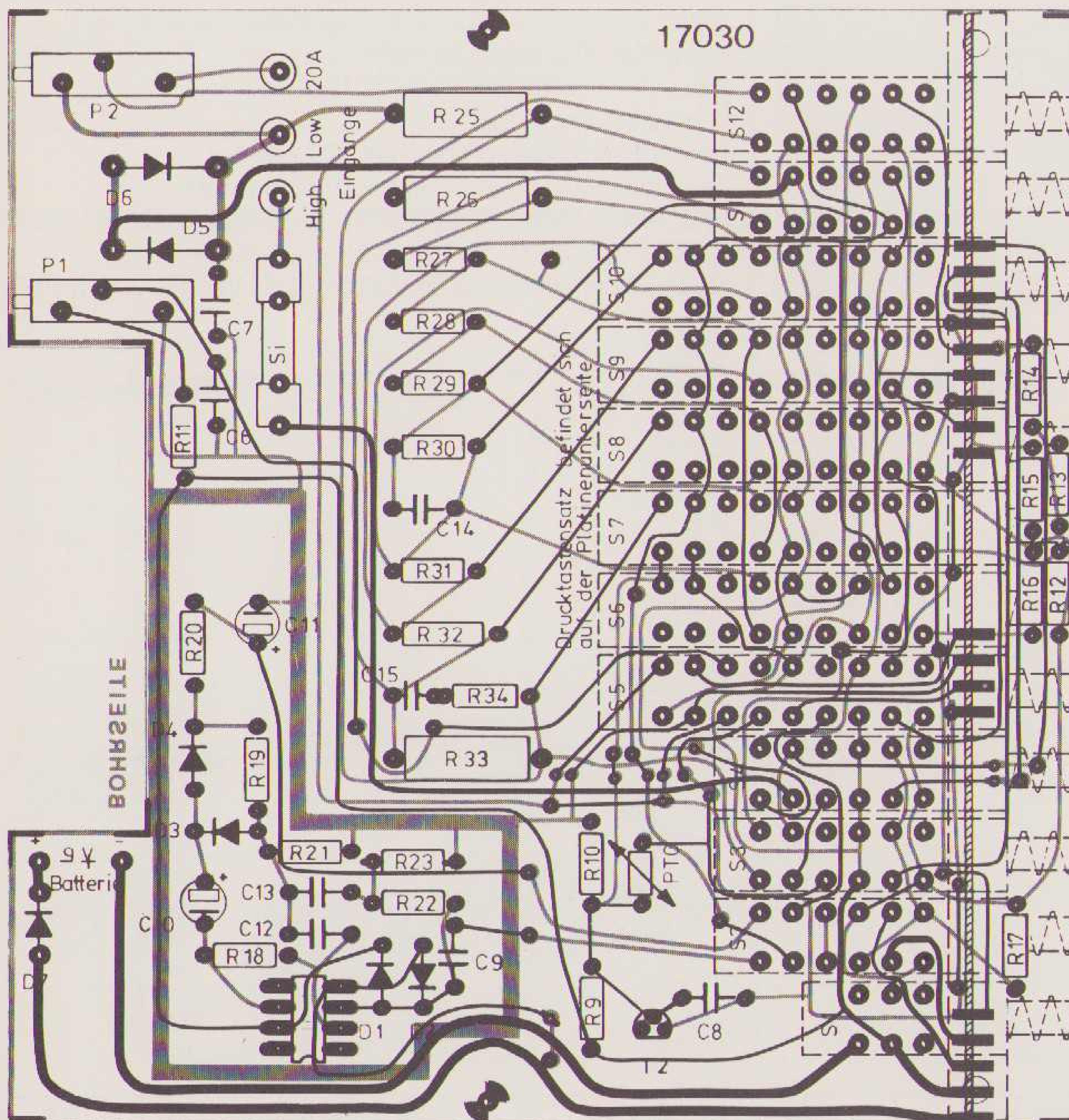
R25 . . . . 0,1R
R26 . . . . 0,9R
R27 . . . . 9R
R28 . . . . 90R
R29 . . . . 900R
R30 . . . . 9K
R31 . . . . 90K
R32 . . . . 900K
R33 . . . . 9M
R24 . . . . . 0,01R (weerstandsdraad)

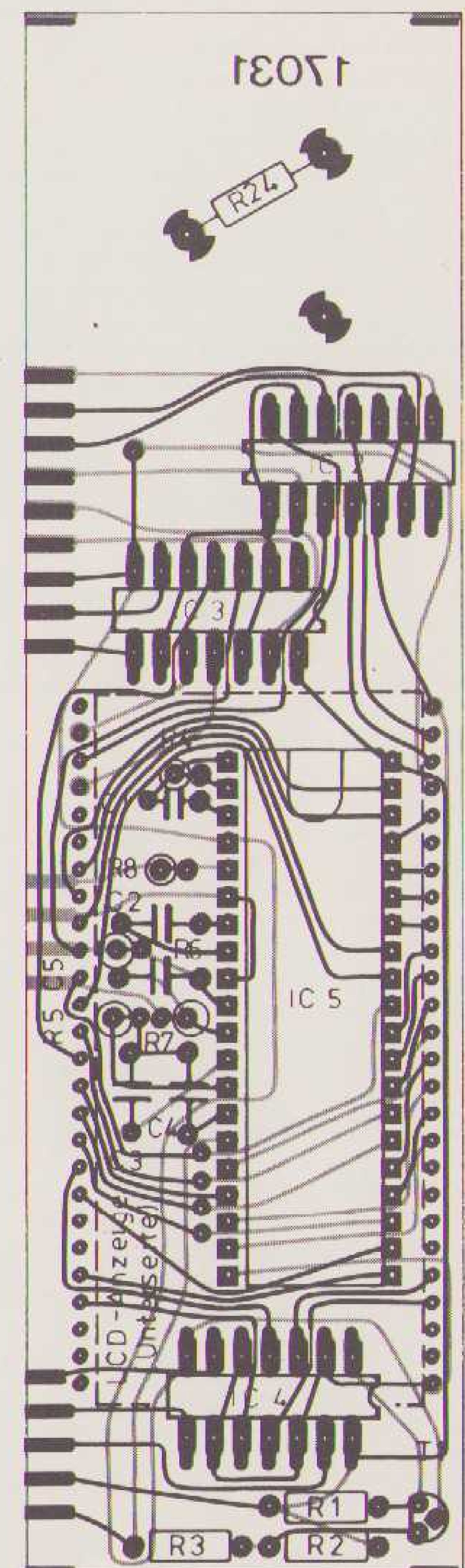
Trimmers

P1 . . . . 2K
P2 . . . . 50K

Diversen

1 LCD display
1 set schakelaars
2 printen
1 2K PTC weerstand
1 zekeringhouder printmontage
1 2,5A zekering
1 batterijhouder (6 × 1½V batt.)
1 MM31 kast en frontplaat
3 4 mm inbouw contrapluggen





Links. De onderdelenzijde van de hoofdprint (LET OP: de schakelaars komen ONDER de print). Rechts. De onderdelenzijde van de display-print.

Diverse electronica zelfbouw-kits

VELLEMAN KITS

Micro proc. deurbel	f 87,50
Power supply (5-14V) 1A	f 36,50
Kleur-orgel	f 87,50
Autom. diaprojector contr.	f 42,50
Autom. telefoonkiezer (32 nummers)	f 499,—
FM Stereo decoder	f 47,—
Digital tuning scale	f 168,—
Infrarood ontvanger 4 kanalen	f 99,—
Kristal tijdbasis universeel	f 47,—
Audio versterker 20W	f 39,95
Moss-clock 4 digit	f 68,—
Push botton dimmer	f 47,—
Stereo RIAA pre-ampl.	f 32,50
Universelestereo pre-amp.	f 14,—
Universele pre-ampl.	f 19,90
Univ. up/down counter with compare 4 digit	f 132,50
Low/cost digitale paneelmeter	f 69,—
Electr. dimmer 1000W	f 49,50
Jumbo clock	f 298,—
Lichtcomputer met EPROM	f 167,50

DIAMANT KITS

RO 112. Roulette met LED's	f 54,50
PS 102. Water/vloeistof melder	f 24,50
RF 108. FM Kofferradio 1,5W	f 49,—
S 013. Sirene Kojak 10W	f 44,25
S 014. Sirene Kojak 28W	f 50,80
TE 040. Kristaltester	f 21,50
TG 019. Toongenerator (1000 Hz - 20 kHz)	f 17,95
LE 045. 10 Kan. looplicht (LED) 5 - 15V	f 47,50
MS 04. Schat/metaalzoeker (LED) 9V	f 45,50
LE 048. Akoestische electr. schakelaar	f 63,50
EV 039. RIAA voorversterker	f 39,75
LE 043. Regelbare lichtdimmer LDR	f 38,50
HS 101. MW meetzender	f 37,50
HS 006. FM meetzender	f 28,25
NT 100. Voedingnetdeel voor 5V IC's	f 33,50
NT 016. Voedingnetdeel 0 - 15V, 1,5A	f 35,50
NT 017. Voedingnetdeel 5 - 30V, 3A	f 59,80
ATZ031. Auto transistor-ontsteking	f 60,80
TV 001. Telefoonversterker	f 24,50
LE 103. Thermometer	f 65,—
MT 111. Morsetrainer 9 - 12V	f 29,50
LE 029. Lichtstroomschakelaar 220V + LDR	f 42,—
LE 028. 4 Kan. looplicht 220V	f 62,50
LE 030. Wisselblinker 12V	f 23,50
V 011. Transistorverst. 7W	f 31,75
S 049. 2-Toon deurbel 8W	f 32,50
S 051. FBI sirene 5W	f 39,50
VV 008. Mono voorversterker	f 23,70
V 012. Mono versterker 30W	f 66,50
V 109. Stereo/mono versterker 5W	f 79,50
V 046. IC verst. 7W	f 31,75
WA 003. Intercom	f 56,75
KV 033. Vogelstemindicator	f 55,—
LE 052. Ontstoorset 1000W 150Kc - 30Mc	f 29,50
LE 036. Lichtorgel met micr. 3 kan., 1800W	f 32,50
LE 026. Lichtpulser 220V max. 1500W	f 32,50
LE 041. 10 Kan. program. lichtorgel 5 kan. bestukt	f 38,50
NT 050. Netdeel voor Edwinversterker	f 29,75
LE 026. Ontstoorset 220V, 500W	f 18,50
HA 116. Antenneversterker FM-VHF-UHF	f 44,60
HF 2630. CB versterker 22W	f 115,—
LE 020. Diode superlichtorgel, 1000W	f 54,50
NT 015. Voedingnetdeel 9 - 12V, 700mA	f 27,25
NT 018. Voedingnetdeel 5 - 40V, 6A	f 88,25
TTL042. Logic tester voor TTL IC's	f 36,50

ELECTRONICA: DIVERSEN

Kussenluidspreker	f 5,75
Soldeerbout 17W **(geen korting)**	f 36,50
Meetsnoer (set) met clip	f 7,50
Meetsnoer (set)	f 3,75
IC-meetclip	f 8,75
Auto stereo speaker controller	f 9,50
Auto mono speaker controller	f 4,75
Telescoop antenne TA 105	f 17,50
Telescoop antenne TA 120	f 12,50
Telescoop antenne TA 311	f 6,75
Portofoon antenne 2 meter	f 29,50
Tinzuiger	f 27,50
Univers. circuittester (met geluid)	f 27,50
Fijn gereedschapset	f 8,50
Schroevendraaierset	f 7,50
Schaar	f 32,50
Boorstandaard	f 139,—
Soldeerhulp (soldermate)	f 85,—
Lettertransfers	f 2,50

OM ZELF PRINTS TE MAKEN

Belichtingskast PLEU-16 UV zonder timer werkoppervlak 15 x 23 cm, 16 Watt	f 257,24
Belichtingskast PLEU-80 UV met timer werkoppervlak 30 x 30 cm, 80 Watt	f 706,82
Electronische timer, model 4047, 0-15 min. voor belichtingskast	f 92,04
Fotolab verguldmachine PLAU-25, voor vergulden van enkel- of dubbelzijdige prints, max. lengte 30 cm	f 1026,60
Belichtingskast PLEU-2011 UV met mechanische timer, werkopp. 50 x 27,5 cm, 80 Watt	f 1355,82



ROTOR ELECTRONICA WARENHUIS

MARTERLAAN 10, 3734 HA DEN DOLDER, NL., TEL. 030 - 790684.
(200 meter vanaf het station, tussen Utrecht en Amersfoort.)

OM ZELF PRINTS TE MAKEN

Syphons vacuum pompje, handbediening, voor het overpompen van chemicaliën	f	14,75
Fotolab ontwikkel 8500 per liter	f	16,22
Resist stripper 9007, 450 gr.	f	13,51
Fotolab glanslak 3900, 500 ml.	f	6,72
Oplossing voor vertinbad 9013, 1 liter	f	32,45
Verguld oplossing 4012, per liter	f	257,24
Tin plating kit	f	49,50
Viltdoekjes per 10 stuks	f	7,80
Verguldstrip	f	82,50
Schuursteen	f	4,50
Fotomateriaal diverse maten.		
Print tape	f	4,50
Filmontwikkelaar	f	12,75
Vertinoplossing	f	27,50
Glanstinbad	f	9,50

ENKELE VAN ONZE VELE COMPUTER IC's

Z80 CPU 2,5 MHz	f 22,50
Z80A CPU 4 MHz	f 27,50
Z80 PIO	f 17,50
AY-5-1013 UART	f 32,50
AY-3-1015 UART	f 32,50
2102 RAM static 1Kx1	f 7,50
2111 RAM static 256x4	f 18,50
2114 RAM static 1Kx4, 450nS	f 11,—
2114 RAM static 1Kx4, 200nS	f 8,50
AY-5-2376 Keyboard Encoder	f 49,50
2708 EPROM 1Kx8 supply, +12V, +5V, −5V	f 15,—
2716-45 EPROM 2Kx8, 450nS, +5V	f 22,50
2732-jap. EPROM 4Kx8, 450nS, +5V	f 35,—
TMS-4116-25 RAM dynamisch 16Kx1	f 12,50
6502 CPU	f 33,75
6502 PIA	f 21,25
6522 PIA + 2 timers	f 32,50
6800 CPU, 8 bits	14,50
6809 High Performance microprocessor	f 45,75
6810 RAM static, 128x8	f 6,75
6847P Video Display generator	f 43,75
6850P Asynchr. Comm. Interface Adaptor	f 7,75

RADIO- & TV-BUIZEN

1LN5	f 10,50
544GB	f 6,50
6BD6	f 12,75
6BF6	f 10,75
6B8	f 11,50
6BA8	17,75
6BN8	f 15,75
6C4	f 8,75
6KD6	f 30,50
12BA6	f 9,25
AL-1	f 16,75
AK-1	f 17,50
DK-40	f 10,50
DY-86	5,50
EABC-80	f 7,75
EBC-90	f 7,50
EBL-1	f 14,75
EL-500	f 13,50
EL-504	f 9,50
EL-508	f 18,50
EL-509	f 24,50
EY-500A	f 15,75
PD-500	f 35,—
PL-500	f 9,50
PL-502	f 17,50
PL-505	f 22,75
PL-508	f 12,75
PCH-200	f 7,25
PCL-805	f 7,75

FOTOGEVOELIG PRINT EPOXY ENKELZIJDIG.

7,5 × 7,5 cm	f 2,83
10 × 10 cm	f 5,19
15 × 15 cm	f 7,49
20 × 10 cm	f 10,79

FOTOGEVOELIG PRINT EPOXY DUBBELZIJDIG.

7,5 × 7,5 cm	f 3,12
7,5 × 10 cm	f 4,01
10 × 10 cm	f 5,60
20 × 10 cm	f 10,56
15 × 15 cm	f 11,56
30 × 15 cm	f 21,12
30 × 80 cm	f 35,28
25 × 20 cm	f 23,48
30 × 20 cm	f 28,02
30 × 45 cm	f 62,83

SLECHTS ENKELE VAN DE VELE TRANSISTOREN, UIT VOORRAAD LEVERBAAR

BC-107B	f 0,75
BC-109C	f 0,80
BC-140-10	f 1,40
BC-141-10	f 1,40
BC-160-10	f 1,40
BC-547B	f 0,25
BC-557B	f 0,25
BD-137	f 1,—
BD-138	f 1,—
BF-199	f 0,50
BF-245C	f 1,25
2N1613	f 1,20
2N1711	f 1,25
2N3055	f 3,95
2N3553	f 6,25
2N3866	f 3,10
2N4427	f 3,25
TIP 30B	f 1,65
TIP 140	f 5,25
TIP 147	f 6,95

7401	f 0,90
7475	f 1,10
7490	f 1,25
74121	f 1,25
TBA 120S	f 8,70
TCA 440	f 8,30

EEN GREEP UIT ONZE CMOS IC'S

CD4001B	f 0,75
CD 011B	f 0,75
CD 4016B	f 1,25
CD 4017B	f 2,25
CD 4026B	f 4,50
CD 4027B	f 1,25
CD 4040B	f 2,25
CD 4046B	f 2,50
CD 4047B	f 3,—
CD 4049B	f 1,50
CD 4051B	f 2,25
CD 4060B	f 2,50
CD 4066B	f 1,25
CD 4067B	f 6,50
CD 4069B	f 0,75
CD 4082B	f 1,—
CD 4093B	f 1,35
CD 4502B	f 2,50
CD 4511B	f 2,50
CD 4528B	f 2,75

OPENINGSTIJDEN SHOWROOM/WINKEL DEN DOLDER

Dinsdag t/m vrijdag:
09.00 - 12.30/13.00 - 17.30
Zaterdag:
09.00 - 12.30/13.00 - 16.00

* **Alle** in deze prijslijst genoemde artikelen zijn op voorraad, behoudens onvoorziene omstandigheden.

* **Alle** vermelde prijzen zijn **INCLUSIEF BTW, mits anders vermeld.** Prijswijzigingen voorbehouden.

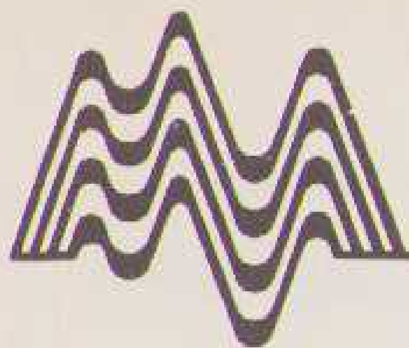
* Gedetailleerde informatie is op verzoek verkrijgbaar.

* Rotor is officieel **DEALER** van o.a. Apple, Commodore, Video Genie, Pearcom, Microsoft, Mountain computer, California Computer Systems, Videx, Epson.

* Een bezoek aan onze showroom is geheel vrijblijvend **EN** zeer de moeite waard.

ROTOR ELECTRONICA WARENHUIS

MARTERLAAN 10, 3734 HA DEN DOLDER, NL., TEL. 030 - 790684.
(200 meter vanaf het station, tussen Utrecht en Amersfoort.)



Variaties op een compact disc

door:
P.F. Hanraets, Mierlo.

In het maart-nummer is de technische kant van de compact disc al in grote lijnen beschreven. Deze maand gaan we nader in op de kwaliteit en op de mogelijkheden van diverse CD-spelers. Naast Philips en Sony komt een nog groeiend aantal fabrikanten ook met een compact disc speler op de markt. Omdat het product nog zo nieuw is — het is pas 2 maanden op de markt — is nog niet helemaal duidelijk welke fabrikanten wel of geen CD-speler op de markt zullen brengen. Het huidige aanbod biedt echter al keus genoeg. Welk merk of type er overigens ook gekocht wordt, de geluidskwaliteit zal in alle gevallen hetzelfde zijn. Het basissysteem werkt namelijk in alle gevallen hetzelfde. De echte verschillen zitten hoofdzakelijk in de uitvoering en extra mogelijkheden.

Welk merk of type er overigens ook gekocht wordt, de geluidskwaliteit zal in alle gevallen hetzelfde zijn. Het basissysteem werkt namelijk in alle gevallen hetzelfde. De echte verschillen zitten hoofdzakelijk in de uitvoering en extra mogelijkheden.

Het geluid

Laten we allereerst eens naar de geluidskwaliteit kijken; dat is tenslotte toch het belangrijkste. De meningen hierover lopen nogal uiteen. De ene partij beweert dat het geluid werkelijk perfect is, terwijl er aan de andere kant juist wordt gezegd dat het geluid te *"steriel"* is. Het zou heel wat aan klankkleur hebben ingeleverd. Op papier zijn dergelijke meningen moeilijk te beoordelen. Men moet zelf gaan luisteren, alvorens men er een oordeel over kan vellen. Zodoende ben ik naar Philips getogen om het apparaat — een CD200 — aan een critische test te onderwerpen. En, ik moet inderdaad toegeven het resultaat is verbluffend. De muziek is kristalhelder, iets dat vooral komt door de afwezigheid van achtergrondruis. Vooral bij stille muziekpassage's klinkt de muziek werkelijk fantastisch. Verder is ook de natuurlijkheid van het geluid treffend. Bij het horen spelen van een sologitarist, was het net alsof er iemand om de hoek zat. Ook de piano kwam goed uit de verf, al klonk dit dan toch iets afstandelijker.

Het heeft natuurlijk geen zin om van ieder instrument te zeggen hoe het klonk, maar in het algemeen kan toch worden gesteld dat het resultaat prima is. Een ding viel echter wel op. In een ander muziekstukje was een drum te horen. Het geluid hiervan was niet meer dan een enkele korte, droge plof. Volgens deskundigen lag dit overigens meer aan de drum dan aan het apparaat.
Na gesprekken met enkele HiFi-kenners bleek overigens wel dat een oordeel over de geluidskwaliteit erg subjectief is. Zo valt de een over dingen, die de ander niet storen, of soms niet eens hoort. Het beste is dan ook om bij aanschaf van een CD-speler eerst zelf te luisteren, maar dan niet in een rumoerige winkel. De meeste HiFi-speciaalzaken hebben voor dit soort doeleinden een speciale stille luisterkamer ingericht.

De handelbaarheid

Een ander belangrijk gegeven is de stevigheid van het apparaat. Het is algemeen bekend dat men met een *"gewone"* platenspeler niet veel hoeft te doen om ongewenste bijeffecten, zoals het huppelen van de naald *(dwars)* over de plaat, of verspanende activiteiten van de naald veroorzaken. Met een compact disc ligt dat volkomen anders. Door de contactloze aftasting is op geen enkele wijze beschadiging van plaat of *laser-"naald"* mogelijk. Het apparaat kan ook rustig op z'n kop, of op z'n zijde worden gezet, de muziek zal er geen seconde door worden gestopt. Verder is het apparaat redelijk gevoelig voor trillingen of forse tikken loodrecht op de plaat. Ook de plaat is vrij ongevoelig voor alle mogelijke vormen van ruwe behandeling. Tot op zekere hoogte (!) hebben stof, krassen, vlekken of vingerafdrukken geen enkele invloed op de geluidskwaliteit. En als een plaat zo sterk is vervuild, dat het wel hoorbaar wordt, is het gewoon een kwestie van even schoonmaken met een droge doek ***(geen reinigingsmiddelen gebruiken!)*** en de plaat klinkt weer als vanouds. Op een punt is het apparaat echter wel gevoelig en dat zijn schokken in het horizontale vlak *(evenwijdig aan de plaat).* Het effect daarvan is ongeveer te vergelijken met dat van een "gewone" platenspeler, waarvan de naald dwars over de plaat wordt geduwd. Het verschil is echter dat er bij de compact disc niets beschadigd wordt. Zonder overdrijving mag dus worden gesteld dat een CD-speler *(op een kleine schok-gevoeligheid na)* ongeveer dezelfde behandeling kan verdragen als een draagbare cassetterecorder, waar niet niet al te wild mee om wordt gesprongen.

De hier vermelde tests zijn uitgevoerd met een CD-200, maar bij Sony verzekerde men mij dat dit ook geldt voor de CD-101.

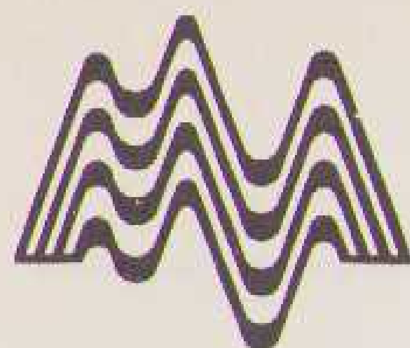
De gebruiker

Een apparaat alleen is niet genoeg; er moet ook een markt voor zijn. Hieronder in het kort iets over de groepen, waarvoor een compact disc zinvol is en waarom.
Globaal genomen kunnen de CD-gebruikers in twee groepen worden verdeeld:

De HiFi-kenner. Dit zijn mensen, die echt voor een muziekstuk gaan zitten. Zij willen hier in alle rust en stilte van genieten. Binnen deze groep zijn de meningen over de compact disc nogal verdeeld. Men kan dus het beste zelf gaan luisteren en beslissen of het apparaat aan de verwachtingen voldoet. Ik verwacht overigens wel dat dit in de meeste gevallen zo zal zijn.
De doorsnee consument. Ongetwijfeld weet ook deze groep een goed stuk muziek te waarderen en zal men er wel eens vóór gaan zitten. In de meeste gevallen echter is de muziek binnen deze groep meer bedoeld als achtergrond- of dansmuziek. Uit dien hoofde verwacht ik dan ook niet dat men het binnen deze groep eens is met het door sommige kenners aangevoerde bezwaar van de verarming van het geluid *(te "steriel"; gebrek aan klankkleur).* Voor deze groep geldt de verbetering van de geluidskwaliteit dan ook niet als enige argument om een CD-speler aan te schaffen. Andere argumenten kunnen zijn:
— *Speelduur van 1 uur,* waardoor je niet meer om de 20 minuten naar de platenspeler hoeft te lopen om de plaat te draaien, danwel te verwisselen. Met de repeat-toets speelt de CD-speler bovendien de plaat zo vaak af, totdat het apparaat wordt uitgeschakeld.
— *Stevigheid,* van dien aard dat een tamelijk ruwe behandeling geen nadelige gevolgen hoeft te hebben. Vooral bij feestjes (of bar's, discotheken enz.!) is dit erg handig. Vette vingers of drankvlekken op het plaatje kunnen geen kwaad en door gestamp op de vloer laat het apparaat zich niet van de wijs brengen.
— *Programmering* maakt het mogelijk dat men achter elkaar alleen die nummers hoeft te horen, die in de smaak vallen zonder er iedere keer voor op te hoeven staan om het apparaat te verzetten.

Software

Naast een platenspeler zijn er natuurlijk ook platen nodig en dan liefst in alle soorten en maten. Men heeft goed ingezien dat de CD-spe-



lers alleen verkocht worden als er ook een redelijk aanbod aan platen is. In Hannover wordt er in ieder geval hard aan gewerkt om eind 1983 meer dan 5 miljoen plaatjes afgeleverd te hebben ***(20.000 stuks per dag!)***, verdeeld over ca. 1000 titels. Momenteel bevat de catalogus al zo'n 200 titels, de ene helft klassiek en de ander populair. De prijs van de plaatjes komt op *f* 46,50 voor klassiek en *f* 39,90 voor populaire muziek. Voorlopig is daar nog geen al te drastische prijsdaling in te verwachten, maar als over een tijdje de compact disc enigszins is ingeburgerd en de plaatjes redelijk goed verkopen is een prijsdaling zeker te verwachten.



..... 20.000 per dag.

Voor vier tientjes heeft men dus een populaire CD-plaat van een uur. Daar zal het nu wel bij blijven, omdat singletjes — die toch ook goed verkocht worden — in ieder geval voorlopig niet op CD te koop zullen zijn. Pas als de CD net zo loopt als de "gewone" platen nu, is enige verandering te verwachten.

Verschillende types

Tot zover de beschouwing over de compact disc in het algemeen. We gaan nu wat nader in op enkele verkrijgbare types zoals de CD100, CD200 en CD300 van Philips, de CD-101 van Sony en de DAD-8 van Sanyo. Het heeft geen zin om op alle merken en types in te gaan, omdat de overeenkomsten legio zijn. Aan de hand van deze apparaten zijn de mogelijkheden en de verschillen goed te zien. Zoals reeds eerder gezegd, is een keuze tussen de verschillende verkrijgbare types geen kwaliteit-prijs compromis, maar uitsluitend een keuze van uitvoering en mogelijkheden. De geluidskwaliteit is bij alle apparaten even goed.

PHILIPS heeft inmiddels de CD100 en de CD200 uitgebracht en zal daar in de loop van dit jaar nog de CD300 (waar officieel niet meer van bekend is dan een foto) aan toevoegen. De CD100 en 200 verschillen alleen qua uitvoering. De CD100 is bijzonder compact, terwijl de CD200 meer de allure heeft van een strak (maar fraai) gemodelleerd HiFi-component. Daar houden de verschillen dan ook mee op. Zelfs de (bruto advies) prijs is gelijk: *f* 1995,—. Beide spelers zijn toploaders, ze zijn uitgerust met dubbel (groen) LED-streepjes display en voorzien van een goed overzichtelijk toetsenbord.



De CD200.

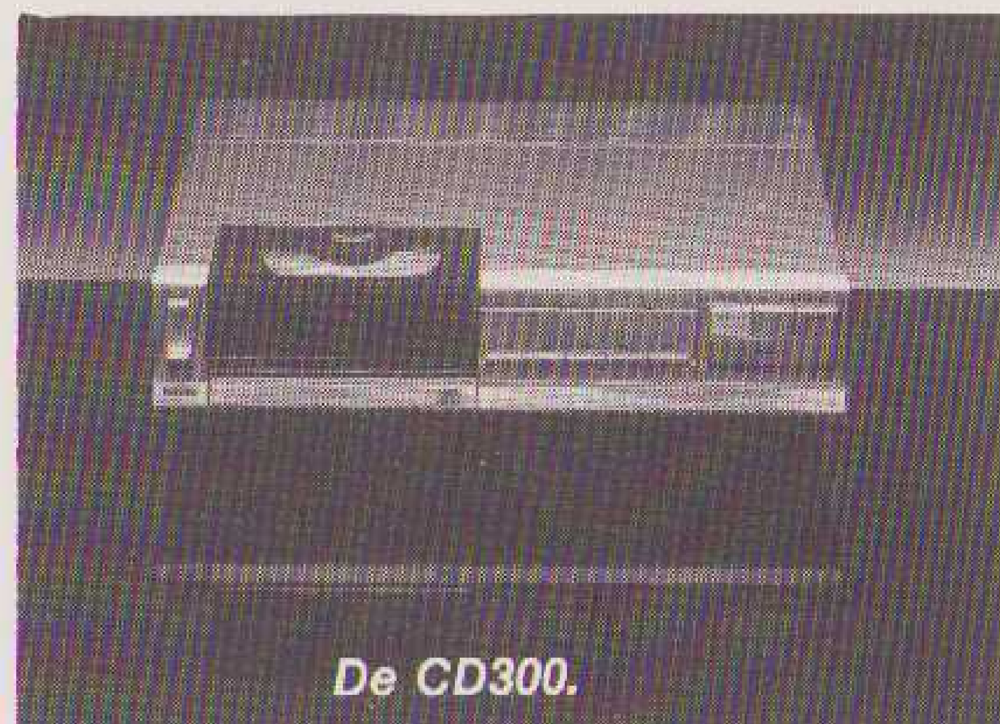


DE CD100.

Het display bestaat uit twee boven elkaar lopende groene LED-balken van 15 LED's. Boven deze balken is een nummering 1 t/m 15 aangebracht. Deze rij correspondeert met de onderliggende LED's. De onderste rij LED's geeft aan welk nummer er gespeeld wordt en de bovenste welke nummers geprogrammeerd zijn. Verder zijn nog LED's aanwezig die aangeven of de pauze en/of repeat op dat moment zijn ingeschakeld en/of er een programmeerfoutje of iets dergelijks is gemaakt *(error).*
Het toetsenbord kent de volgende functies:
Play/next: Hiermee start het apparaat de weergave. Iedere keer als op deze toets wordt gedrukt, gaat het apparaat naar het eerstvolgende nummer.
Pause: Weergave stopt, totdat nogmaals op deze toets wordt gedrukt.
Stop/cm: Weergave stopt en het apparaat gaat terug naar de beginstand.
REV & FWD search: Snel voor- of achteruit draaien om een bepaald stukje muziekdeel op te zoeken.
Repeat: Het geprogrammeerde programma (zonder programma alles) wordt continue herhaald, totdat het apparaat wordt gestopt.

Programmering.
Select: Verschuift de programma LED-streep op het display van 1 tot 15.
Store: Slaat de met de select-toets ingestelde plaats op in het geheugen. Bij het afspelen worden dan alleen de geprogrammeerde stukken afgespeeld.
Cancel: Samen met de select-toets worden nu de nummers opgeslagen die ***niet*** afgespeeld moeten worden.

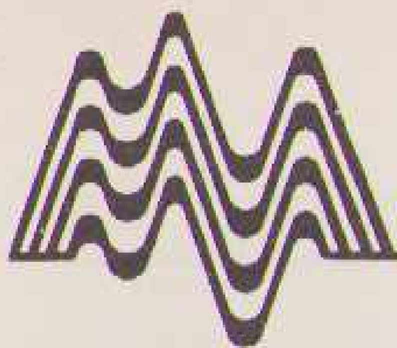
Van de CD300 is nauwelijks meer bekend dan wat er op de foto te zien is.

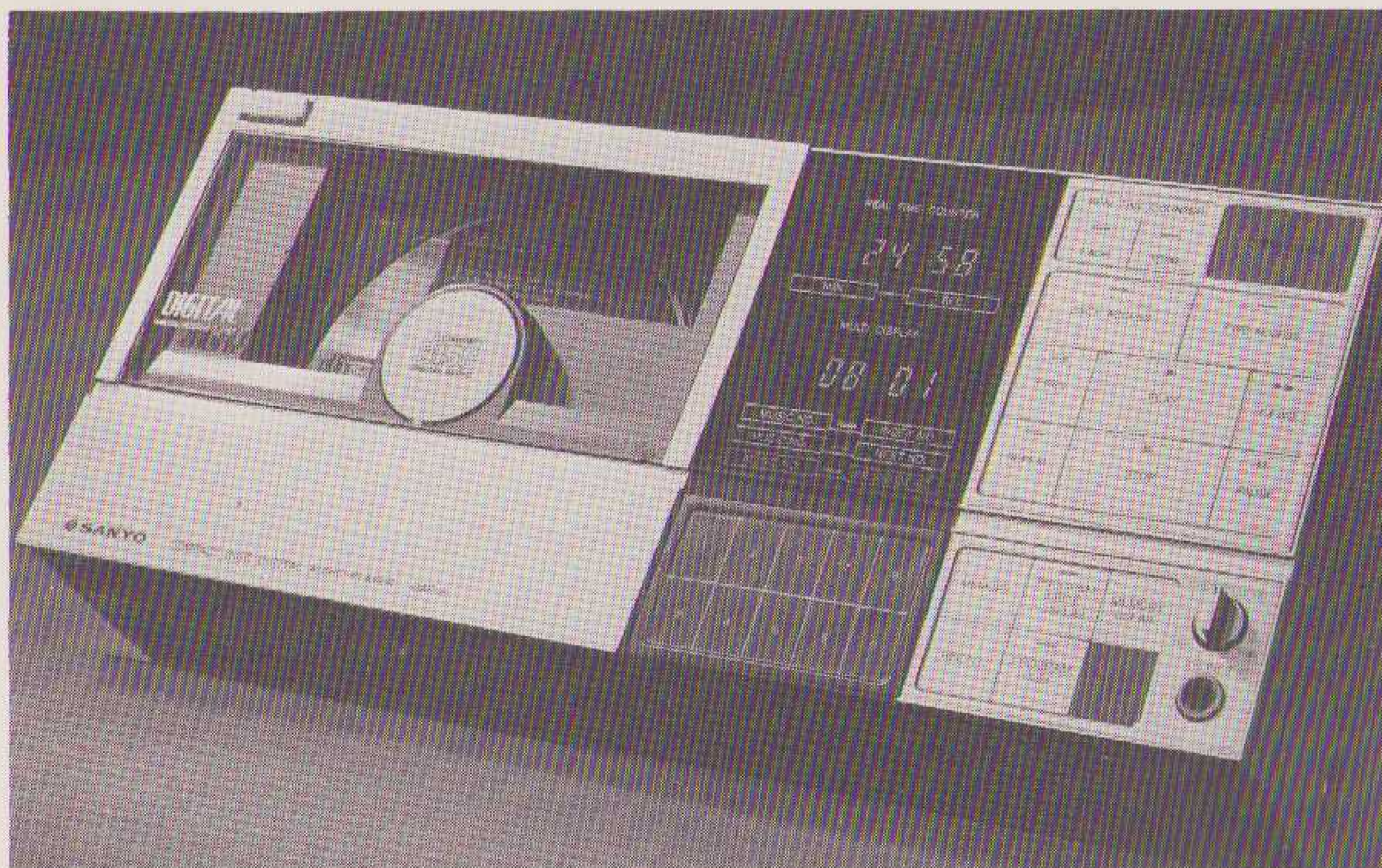


De CD300.

Het enige wezenlijke verschil met de CD200 is dat dit een frontloader is, waarbij een slede uit het apparaat komt. Hier wordt de plaat horizontaal opgelegd en vervolgens in het apparaat geschoven (zie ook CD-101 van Sony). Tevens zijn de toetsen iets anders opgesteld.

SANYO brengt de DAD-8 op de markt (adv.prijs *f* 1995,—). Dit is een frontloader, waarin de compact disc rechtop staat. Verder is dit apparaat voorzien van folie-tiptoetsen, een digitaal display en er is een hoofdtelefoonaansluiting met volumeregeling aanwezig.
Het display is opgebouwd uit drie delen:
Het bovenste deel geeft digitaal aan hoeveel minuten en seconden er (naar keuze) sinds het begin van de plaat of van het dan spelende nummer zijn verlopen. Bij het snel voor-of achteruit draaien loopt de klok synchroon mee. Tevens telt dit display af voor het begin van een muziekstuk (3,2,1,0).
Het middelste deel geeft digitaal (afhankelijk van de instelling) aan: num-





mer muziekstuk, index, programmastop en het volgende geprogrammeerde muziekstuk.
Het onderste deel geeft d.m.v. drie LED-jes aan, waarop het middelste is ingesteld.
Het toetsenbord bevat de volgende functies:
— Play, pauze, stop, repeat, F FWD, F REV, Back Acces, FWD Acces.
— Cijfer-tiptoetsen om tot max. 16 nummers te programmeren voor het afspelen in willekeurige volgorde.
— Aantal toetsen om programma in te voeren, te wissen en te veranderen.
— Tijdkeuze (voor bovenste deel display).
— Motorisch openen van de dischouder.

SONY heeft de CD-101 uitgebracht (adv.prijs *f* 2495,—). Dit apparaat is *f* 500,— duurder dan de andere, maar het biedt dan ook veel meer. Het is een frontloader met bijzonder veel mogelijkheden, waar we straks nog op ingaan. Allereerst kijken we naar het frontpaneel.
Het display is opvallend klein en geeft de volgende informatie:
— Indicatie van het laadsysteem (of de disc er goed in zit).
— Digitale selectie indicatie.
— Indicatie in minuten en seconden van de verstreken tijd van de selectie of van de nog weer te geven tijd.
Het toetsenbord kent de volgende functies:
— Play, pause, reset (= stop).
— Snel/langzaam voor- of achteruit met behoud van geluid.
— Weergave vorige/volgende selectie.
— Keuzetoets voor display-tijd.
— 3 Repeat-toetsen: *1.:* automatisch herhalen laatste selectie; *ALL.:* automatisch herhalen alle selecties; *A<—>B:* automatisch herhalen zelf gekozen deel.
— Schakelaar voor automatische weergave via een schakelklok.
— Hoofdtelefoon (jack)aansluiting met volumeregelaar.

De infra-rood afstandsbediening is naast de meeste van bovenstaande functies ook nog voorzien van cijfertoetsen en een start-toets om een bepaalde selectie te kiezen (= programmering van de af te spelen muziekstukken). Verder heeft deze CD-speler nog een aantal extra's, die we aan de achterkant terugvinden:
— *De accessoire-connector* dient voor het eventueel in de toekomst aansluiten van extra's, die op dit moment nog niet bekend zijn. Men denkt hierbij o.a. aan een beeldscherm, waarop informatie verschijnt over het afgespeelde muziekstuk. Echter, hieromtrent is nog niets zeker.

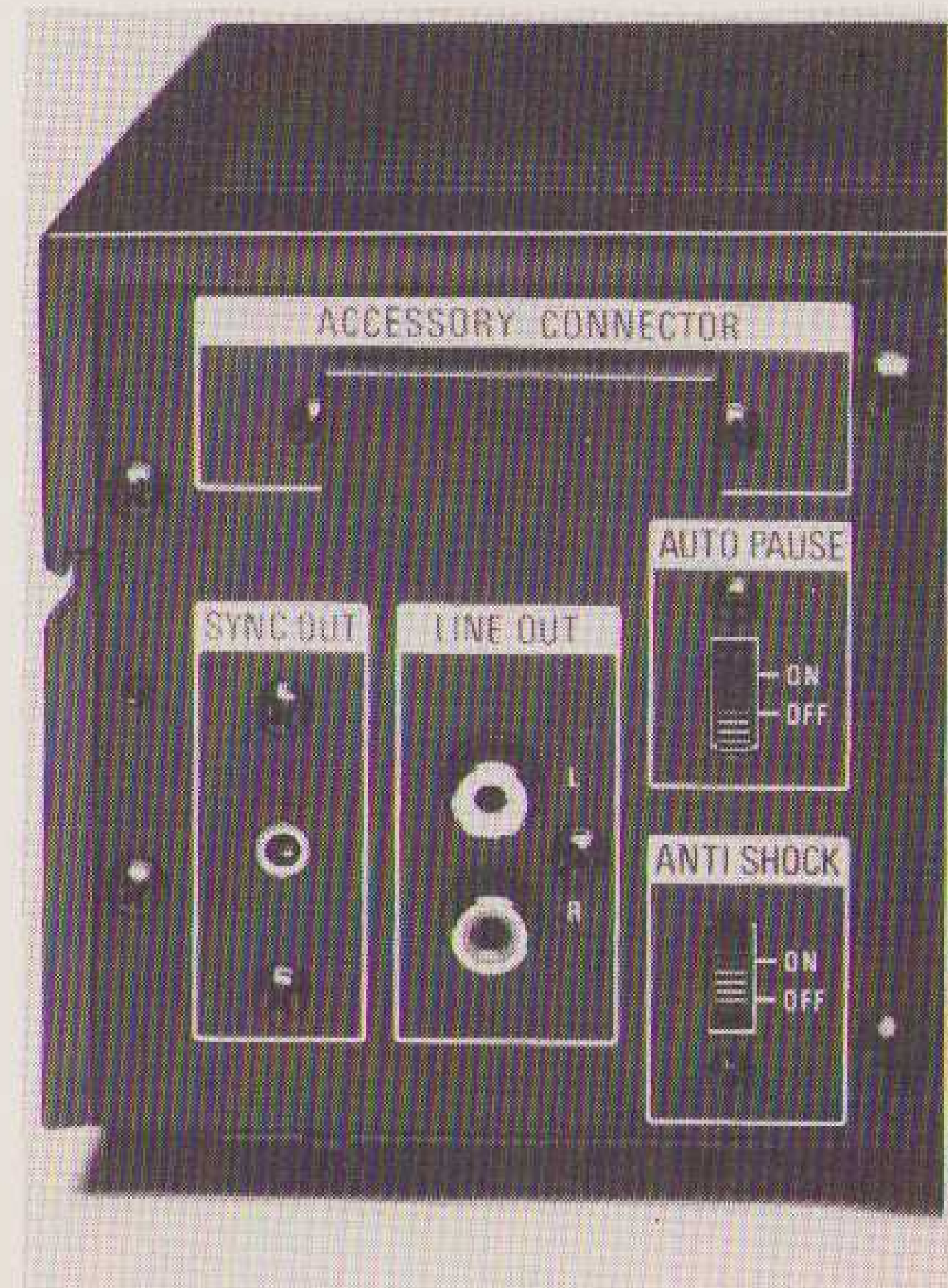


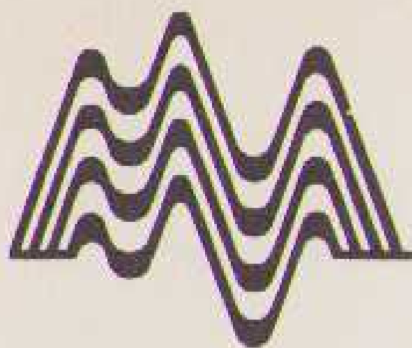
— *Sync out* kan o.a. op een cassetterecorder aangesloten worden, om deze tegelijkertijd met de compact disc te starten (voor opname's e.d.).
— *Auto pause* zorgt voor het automatisch pauseren na ieder muziekstuk. Met de pause-toets op het frontpaneel en afstandsbediening kan weer gestart worden (het nut hiervan ontgaat mij overigens).
— *Anti-shock* zorgt ervoor dat de laser-aftaster strakker het spoor op de plaat volgt en minder gevoelig is voor schokken. Vooral handig voor bijvoorbeeld feestjes.

Koopadvies

Een koopadvies is in dit geval moeilijk te geven. Ten eerste is op dit mo-



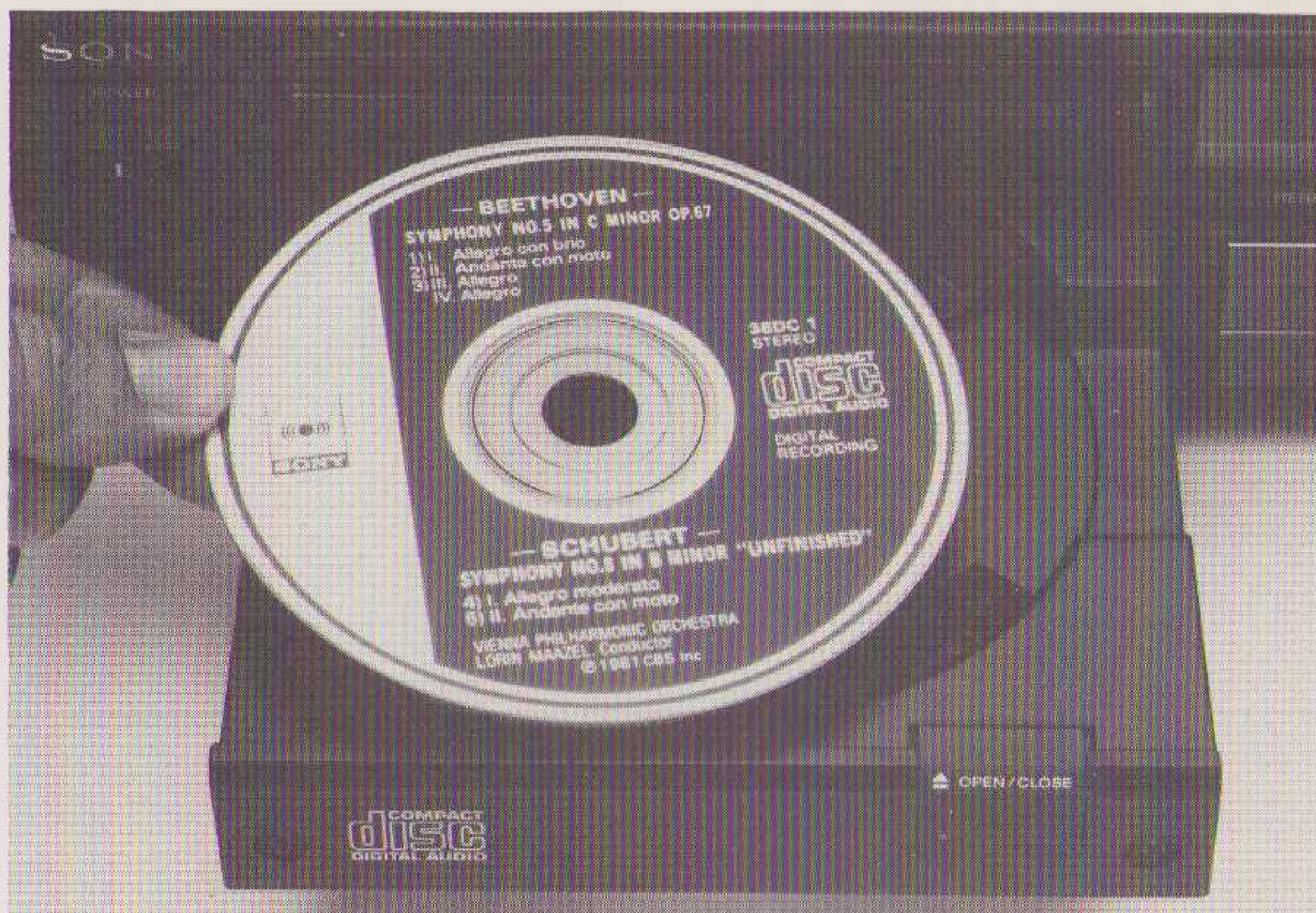




ment nog niet helemaal duidelijk wie er nog zullen volgen met een compact disc speler en op de tweede plaats is de keuze bijzonder subjectief. Ik zou in ieder geval (bij een keus uit de hier genoemde modellen) persoonlijk voor de CD200 kiezen. Ik vind namelijk dat dit apparaat doet wat het doen moet: het afspelen van compact disc's, zonder al te veel poespas daaromheen. Volgens mij is de bediening in ieder geval iets overzichtelijker en eenvoudiger dan die van de DAD-8 (alhoewel die meer mogelijkheden heeft) en aan de extra mogelijkheden van de CD-101 heb ik persoonlijk ook geen behoefte. Maar nogmaals, ieder moet voor zichzelf bepalen wat hij/zij wel of niet nodig heeft en pas dan beslissen welke het zal worden. Over de kwaliteit hoeft men zich niet druk te maken, die zal in alle gevallen wel goed zijn.

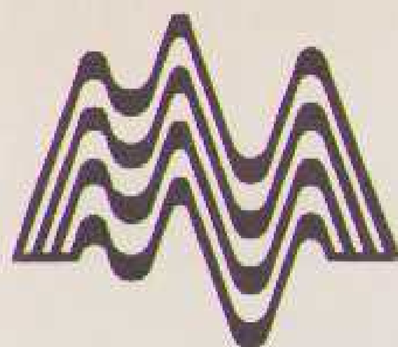
Toekomstvisie

Tegelijk met de compact disc heeft Philips o.a. in Nederland ook de videoplatenspeler ***(zie ook ETI, sept. 1982)*** onder de naam Laservision geïntroduceerd (adv.prijs ca. *f* 2250,—). Naast de gewone films zijn ook enkele pop-concerten met stereogeluid op videoplaat uitgebracht. De belangstelling hiervoor zal vanuit de particuliere hoek niet al te groot zijn. Indien men echter in de toekomst een combinatie van compact disc met videoplaat uitbrengt zal de belangstelling waarschijnlijk fors toenemen. Men krijgt dan een compact disc (welliswaar in LP-formaat, maar dat zal niet zo'n bezwaar zijn) met de mogelijkheid om (indien gewenst) ook nog naar het concert te kijken. Vooral voor de populaire muziek zal dat wel aanslaan. Het geluid wordt uiteraard via de geluidsinstallatie ten gehore gebracht. Wie weet, ... misschien komt het nog wel eens.





Een greep uit het huidige CD-platen aanbod.	
DG 400 061-2.	***Vertigo 800 052-2.***
Ravel.	*Dire Straits.*
Bolero/La Valse/Pavane.	*Communiqué.*
OdP/Barenboim.	***Rocket 800 063-2.***
Philips 400 025-2.	*Elton John.*
Chopin.	*The Fox.*
Waltzes.	***RSO 800 034-2.***
Arrau.	*Fame.*
Philips 400 072-2.	*Soundtrack*
Strauss.	***Mercury 800 054-2.***
Also Sprach Zarathustra.	*Dr. Hook.*
Boston Symph. Orchestr./Ozawa.	*Players in the dark.*
Decca 400 057-2.	***Polydor 800 023-2.***
Verdi.	*Abba.*
La Traviata, highlights.	*Super Trouper.*
Sutherland/Pavarotti/NPO/Bonynge	***Cassablanca 810 011-2.***
London 800 087-2.	*Donna Summer.*
John Mayall/Eric Clapton.	*Walk Away.*
Blues Breakers.	



ONZE VERONTSCHULDIGING!

Doordat op het laatste moment wijzigingen in de lay-out moesten worden opgenomen, werd in het aprilnummer de enquêteformulier over twee pagina's geplaatst.
Dat was niet de bedoeling.
U kunt deze formulier in een ongefrankeerde enveloppe opsturen aan:
NANTON PRESS B.V.
Antwoordnummer 12
3720 VB Bilthoven
waarvoor bijvoorbaat onze dank!

Redactie Informatronica

Enquête formulier Informatronica

De redactie van INFORMATRONICA wil graag de inhoud van dit blad zo direct mogelijk afstemmen op de wensen van de lezers. Om hieraan tegemoet te komen willen wij van tijd tot tijd geïnformeerd worden omtrent uw wensen en deze enquête kan ons daarbij helpen.
Bij voorbaat hartelijk dank.

1) Naam: ....
Adres: ....
Woonplaats: ....
Beroep: ....
Leeftijd: ....

2) Bent u beroepshalve (1) of privé (2) in dit blad geïnteresseerd? 1 ☐ 2 ☐

3) Waar bent u meer in geïnteresseerd? ☐ Informatica ☐ Electronica

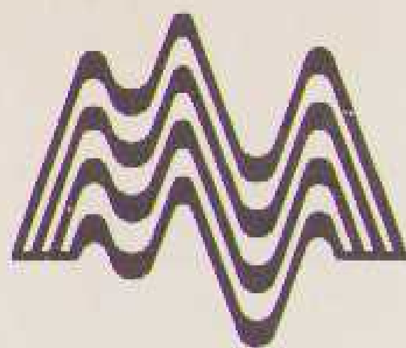
4) Welke verdeling zou u in dit blad wensen in % uitgedrukt?
.... % Informatica .... % Electronica .... % Robotica .... % Productennieuws/algemeen

5) Bouwt u de projecten? Ja ☐, Nee ☐

6) In welke richting bent u werkzaam?
- ☐ Kantoor (klein of middel groot)
- ☐ Kantoor (groot boven 50 werknemers)
- ☐ Industrie
- ☐ School
- ☐ Universiteit
- ☐ Overige

7) Indien studerende, welke richting? ....
....

8) In welk gebied woont u?
- ☐ Groningen / Friesland / Drenthe
- ☐ Overijssel / Gelderland
- ☐ Utrecht / Noord Holland / Zuid Holland
- ☐ Zeeland / Noord Brabant / Limburg
- ☐ Vlaanderen
- ☐ Walonië



9) Welke apparatuur heeft u? ☐ Scoop ☐ Universeel meter ☐ microcomputer, merk ....

10) Welke artikelen spreken u het meest aan?

☐ Electronica algemeen
☐ Electronica projectbeschrijvingen
☐ Zendamateurisme
☐ Digitaal techniek
☐ Meettechniek
☐ Audio/HiFi
☐ Robotica

Video
☐ Microcomputer techniek
☐ Microcomputer listings
☐ Medische/Industriële electronica
☐ Producteninformatie
☐ Informatica
☐ ....

11) Welk soort artikelen wilt u vaker geplaatst zien? ....
....

12) Welke juist niet? ....
....

13) Wat is uw mening over INFORMATRONICA?

☐ Te eenvoudig ☐ Goed ☐ Te moeilijk ☐ Te technisch ☐ Te algemeen
☐ Te veel projecten ☐ Te weinig projecten ☐ Duur ☐ Goedkoop ☐ Goed voor zijn prijs.

14) Wat vindt u van INFORMATRONICA?

☐ Beter ☐ Minder goed dan voorheen (v/h ETI).

15) Hoe ontvangt u dit blad?

☐ Ben abonnee ☐ Koop regelmatig ☐ Koop nu en dan ☐ Lees van een ander.

16) Lezen er behoudens u meerdere mensen uit dit blad? Aantal ....

17) Sinds wanneer leest u dit blad? ....

18) Wat zouden wij aan dit blad kunnen verbeteren? ....
....

19) Heeft u opmerkingen of suggesties? ....
....

20) Zoudt u zelf eens wat willen schrijven in ons blad of heeft u practische tips? ....
....

S.v.p. in een ongefrankeerde enveloppe opsturen aan:
Nanton Press B.V., Antwoordnummer 12, 3720 VB Bilthoven,
met in de linkerbovenhoek de vermelding **"Enquête".**

(5)

Boole algebra

Wij vervolgen deze serie met de "Wetten van de Morgan" en hun toepassingen. De Wetten van de Morgan worden in de boole algebra het meest gebruikt. Het is eenvoudig om boleaanse uitdrukkingen door het gebruik van deze wetten te manipuleren en ze te herschrijven in een zodanige vorm dat ze geschikt zijn om door electronische logische schakelingen gerealiseerd te worden. Voordat deze toepassingen uitgelegd worden, moet men de wetten van de Morgan doorgronden.

In het algemeen worden ze als volgt geschreven:

$$A+B+C+\ldots\ldots+N = \overline{\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}\ldots\ldots\bar{N}}$$
$$A.B.C\ldots\ldots N = \overline{\bar{A}+\bar{B}+\bar{C}+\ldots\ldots+\bar{N}}$$

waarin een willekeurig eindig aantal variabelen van A t/m N gebruikt kunnen worden. In hun simpelste vorm luiden de wetten:

$$A+B=\overline{\bar{A}.\bar{B}}$$
en
$$A.B=\overline{\bar{A}+\bar{B}}$$

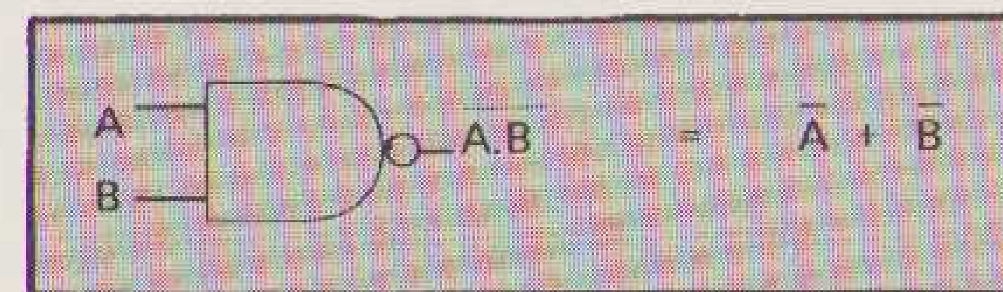
De regels voor deze transformaties zijn gemakkelijk te onthouden, daar alles in de uitdrukking veranderd moet worden, dus het logische verbindingsteken moet veranderd worden (AND naar OR, OR naar AND). De logische toestand van iedere variabele wordt geïnverteerd (A naar $\bar{A}$, $\bar{A}$ naar A). Uiteindelijk moet de logische toestand van de gehele functie veranderd worden. ((uitdrukking) naar $\overline{\text{(uitdrukking)}}$, $\overline{\text{(uitdrukking)}}$ naar (uitdrukking)).

Voorbeeld:
Gebruik de wetten van de Morgan om de volgende uitdrukking door middel van een enkele logische poort te kunnen laten werken. U moet als ingangen A, B en C gebruiken i.p.v. $\bar{A}$,$\bar{B}$ en C. Pas de Morgan wetten toe op de uitdrukking en kies vervolgens een van de volgende poorten uit om ze te laten werken: OR, AND, NAND, NOR.

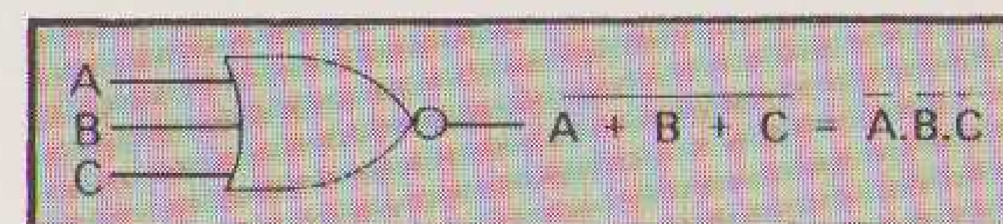
a) $\bar{A}+\bar{B}$
b) $\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}$

Antwoord:
Volgens de Morgan $\overline{\bar{A}+\bar{B}} = A.B$

a) ∴ $\bar{A}+\bar{B}=\overline{A.B}$ ***(NAND functie)***



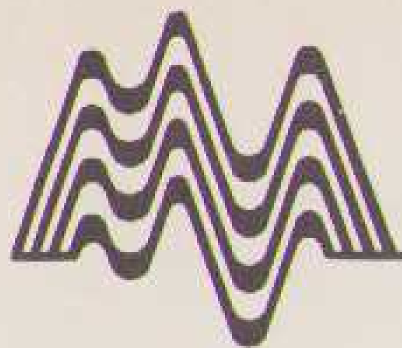
b) $\overline{\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}} = A+B+C$
∴ $\bar{A}.\bar{B}.\bar{C} = \overline{A+B+C}$ ***(NOR functie)***



(∴ betekent: "hieruit volgt").

De wetten van de Morgan kunnen getest worden door de waarheidstabellen te onderzoeken.
Voorbeeld voor $A+B=\overline{\bar{A}.\bar{B}}$

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A}.\bar{B}$	$\overline{\bar{A}.\bar{B}}$	A+B
0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	1	1



Merk op dat in de waarheidstabel $A + B = \overline{\overline{A}.\overline{B}}$, aldus is een van de wetten van de Morgan gecontroleerd.

Vraag:
Verifieer de andere wet van de Morgan $A.B = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$ met dezelfde methode.

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A}+\overline{B}$	$\overline{\overline{A}+\overline{B}}$	A.B
0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1

Dus $A.B = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$

Om een hele functie te transformeren is het niet noodzakelijk de Morgan toe te passen. De wetten worden vaak gebruikt om slechts een deel van de uitdrukking te transformeren, om aldus de gehele uitdrukking in een handelbare vorm te gieten.
Voorbeeld: Stelt u zich eens voor dat de uitdrukking $A + \overline{B.C}$ uitgevoerd wordt zonder gebruik te maken van een AND poort. Op het eerste gezicht lijkt het wat moeilijk. Door de Morgan's wetten wordt het probleem eenvoudig, omdat de term $\overline{B.C}$ aan een transformatie volgens de Morgan onderworpen kan worden, zodat:

$$\overline{B.C} = \overline{B} + \overline{C}$$

en de gehele uitdrukking wordt dan:

$$A + \overline{B.C} = A + \overline{B} + \overline{C}$$

Hiervoor is slechts een OR poort nodig. Op dezelfde manier kan dezelfde functie getransformeerd worden zonder dat een OR poort gebruikt wordt. Als de term $\overline{B.C}$ als een afzonderlijke variabele behandeld wordt, zien we dat:

$$A + \overline{B.C} = \overline{\overline{A}.B.C}$$

Het resultaat kan gecontroleerd worden door de waarheidstabellen ervan op te stellen. Het is reeds eerder genoemd dat de wetten van de Morgan nuttig zijn om boleaanse uitdrukkingen te vereenvoudigen. Neem de volgende uitdrukking

$$\overline{(\overline{A.\overline{B}} + \overline{C})} + \overline{(\overline{A} + \overline{\overline{B}.\overline{C}})}.$$

Dit kan het resultaat zijn van een onderzoek aan een bepaald probleem.

We moeten nagaan of deze vereenvoudigd kan worden, om logische poorten te besparen. Middels de wetten van de Morgan zien we dat:

$$\overline{\overline{A.\overline{B}} + \overline{C}} = A.\overline{B}.C$$

$$\overline{\overline{A} + \overline{\overline{B}.\overline{C}}} = A.\overline{B}.\overline{C}$$

Daarom ziet de uitdrukking er nu erg eenvoudig uit: $A.\overline{B}.C + A.\overline{B}.\overline{C}$.
Een verdere vereenvoudiging is mogelijk daar de term $A.\overline{B}$ in beide termen van de functie voorkomt. We weten dat $C + \overline{C} = 1$, daarom blijft er van de uitdrukking slechts $A.\overline{B}$ over. Dit is duidelijk iets eenvoudiger dan het origineel.

De kanonieke vormen

Neem de volgende waarheidstabel:

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Het is de waarheidstabel van een EX-OR functie; $Q = A \oplus B$. U weet dat de EX-OR functie slechts een '1' aan de uitgang geeft als $A = 1$, wanneer $B = O$ $(A.\overline{B})$ òf als $A = O$ wanneer $B = 1$ $(\overline{A}.B)$. Het gevolg is dat de functie als volgt geschreven kan worden:

$$Q = A.\overline{B} + \overline{A}.B \qquad 1$$

De functie kan echter ook als volgt geschreven worden:

$$Q = (A + B).(\overline{A} + \overline{B}) \qquad 2$$

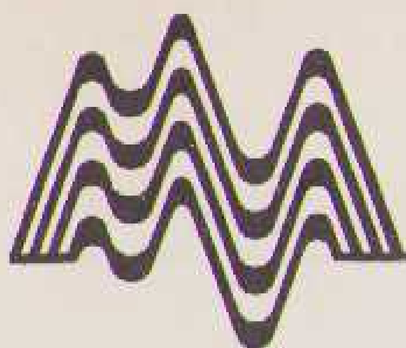
Een onderzoek van de waarheidstabel maakt dit duidelijk. We hebben nu 2 verschillende vormen voor de functie Q. De uitdrukking kan geschreven worden als ***'som van de producten'*** van individuele waarden (1) of als ***'product van de sommen'*** van individuele waarden (2). Deze alternatieve schrijfwijzen van een uitdrukking staan bekend onder de naam ***'Kanonieke Vormen'.***

De 'som van de producten' staat bekend onder de naam ***Miniterm-vorm.*** *De 'product van de sommen' staat bekend onder de naam* ***Maxterm-vorm.***

Merk op dat iedere term van de kanonieke vormen moet bestaan uit beide binaire variabelen, waarbij de variabele in iedere term slechts één maal voorkomt. Merk tevens op dat de begrippen *'som'* en *'product'* niet in hun gewone betekenis gebruikt worden. In dit geval betekent 'som' de booleaanse OR functie en 'product' de boleaanse AND functie.

NOR en NAND logica

Het is nu duidelijk dat men door middel van de wetten van de Morgan uitdrukkingen in een vorm kan gieten die slechts het gebruik van OR en NOT functies, of AND en NOT functies vereisen. Dit betekent dat elke willekeurige booleaanse functie uitgevoerd kan worden, waarbij slechts van OR poorten en inverters, of slechts van AND poorten en inverters gebruik gemaakt behoeft te worden. Het is reeds aangetoond, dat resp. NAND en NOR poorten als inverters gebruikt kunnen worden door hun ingangen onderling door te verbinden. Daarom zal het duidelijk zijn dat een willekeurige booleaanse functie slechts door NAND of NOR poorten uitgevoerd kan worden.
Electronische poorten worden door middel van verschillende IC-technieken ***(IC = Integrated Circuit)*** gefabriceerd. Bij bepaalde technieken is het eenvoudig NOR poorten te produceren, terwijl bij andere technieken het eenvoudiger is NAND poorten te produceren. Deze verschillende technieken zijn niet door elkaar te gebruiken en daarom is het de gewoonte die techniek te gebruiken die het meest geschikt is voor de omgeving waarin het product werkt. Het is om economische redenen verstandig dat men, als men eenmaal gekozen heeft voor een bepaalde IC-techniek, waarin een bepaald type poort gemakkelijk geproduceerd kan worden, deze techniek altijd gebruikt.
In de volgende aflevering zullen we het hebben over zaken als 3-state logica en wired logica en vervolgens laten we enkele uitvoeringen zien van logische elementen. Hierna zullen de verschillende reken-schakelingen behandeld worden.



(7)



Door: A. Jansen
Evic Electronica B.V., Echt (L).

Pearcom-Puter Project

Nadat we de Pearcom-kit samengesteld en functioneel hebben gemaakt gaan we nu een aantal testen doen om te controleren of alle functies op de Pearcom werken. De Pearcom-kit bezit bezit in de meest eenvoudige vorm alleen een monitor PROM; alle nu volgende testen zullen dan ook alleen met behulp van deze PROM verricht worden.

De testen zijn erop gebaseerd dat slechts een klein machinetaalprogramma of een commando ingevoerd wordt waarmee dan een enkele functie gecontroleerd wordt.

De monitor

Nadat we de Pearcom hebben ingeschakeld verschijnt er op de monitor *(of TV)* "PEARCOM" en een sterretje ten teken dat we in het monitorprogramma aan het werken zijn *(monitorprogramma zit in PROM gemerkt met F8)*. In dit programma zijn er een aantal routines opgenomen om communicatie met de gebruiker mogelijk te maken. Tevens zijn er een aantal basisfuncties opgenomen waarvan we er enkele zullen uittesten. Hiervoor is het noodzakelijk om een aantal invoermogelijkheden te kennen en wel de volgende:

— *listen van het geheugen*
— *wijzigen in het geheugen*
— *disassemble van het geheugen*
— *listen en wijzigen van registers*
— *starten van een programma*

De bovenstaande functies zullen verklaard worden aan de hand van enkele voorbeelden.

Listen van het geheugen

Hiervoor is het noodzakelijk om een startadres van het geheugendeel dat we willen bekijken aan te geven en uiteraard ook een eindadres. Deze gegevens worden als volgt ingevoerd:

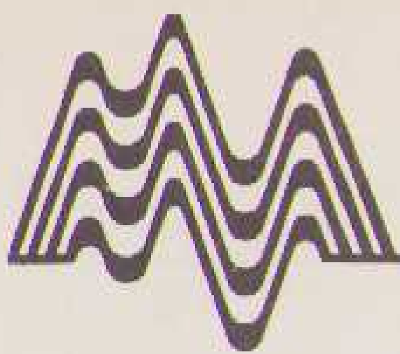
b.v. F000.F07F (return)

Op het beeldscherm verschijnen nu 16 regels die ieder 8 bytes data in hex-decimaal laten zien (totaal 128 data bytes). Op deze manier kan een willekeurig beginadres opgegeven worden met een bijbehorend eindadres (gescheiden door een punt) waarna de Pearcom het betreffende geheugendeel op het beeldscherm zet. Is het geheugengedeelte groter dan het aantal regels op het beeldscherm dan wordt het eerste deel van het geheugen weer van het beeldscherm afgeschoven zodat alleen de laatste 23 regels data zichtbaar blijven *(184 bytes maximaal)*. Indien alleen het startadres opgegeven wordt, gevolgd door een return, dan zal alleen de data behorende bij die geheugenlocatie zichtbaar worden.

Wijzigen in het geheugen

De geheugenplaatsen die bezet worden door RAM zijn d.m.v. het monitorprogramma eenvoudig te wijzigen. Hiervoor moet eveneens het startadres aangegeven worden gevolgd door dubbele punten en één of meerdere bytes data, b.v. 1000:FF A0 10 (return).

Met behulp van een geheugenlisting kunnen we nu nagaan of de geheu-



genplaatsen 1000, 1001, 1002 de juiste waarde hebben gekregen. Het commando 1000.1002 (return) laat dit zien.

Disassemble van geheugen

Met disassemble wordt bedoeld dat de informatie in het geheugen omgezet wordt in korte benamingen die de gebruiker aangeven welke instructies de microprocessor ontvangt. Een meer gedetailleerde uitleg gaat buiten het bestek van dit artikel. Om een disassemble van een bepaald geheugen-deel te verkrijgen moet het beginadres ingetypt worden, gevolgd door een L. De Pearcom laat dan 20 regels gedisassembleerd zien, b.v. F 800 L (return).

Wordt achter het startadres een aantal L's geplaatst dan zullen evenredig meer lijnen gedisassembleerd worden. Met behulp van deze instructie kan een ingevoerd programma op juiste invoer worden gecontroleerd.

Listen en wijzigen van registers

Om de registers in de microprocessor te laten zien moet de volgende instructie worden ingevoerd:

CTRL E (return)

Dit gebeurt door zowel de "CTRL"-als de "E"-toets gelijktijdig in te drukken. De Pearcom zal nu de volgende informatie op het beeldscherm zetten:

A=XX X=XX Y=XX P=XX S=XX

Dit zijn alle registers die in de microprocessor aanwezig zijn *(6502)*. Door nu het volgende commando te geven kan de registerinhoud van ieder register aangepast worden:

Allereerst de CTRL (return),

daarna een dubbele punt met vervolgens de data die voor het desbetreffende register bestemd is (gescheiden door een spatie), b.v.

11 22 33 44 55 (return)

Door nu met behulp van CTRL E de registers te listen kan de werking van deze instructie worden nagegaan. Deze instructie is noodzakelijk om de registers een beginwaarde te geven indien dit niet in het programma gebeurt. Een snelle contrôle van b.v. een subroutine is op deze manier zeer eenvoudig.

Starten van een programma

Een programma in machinetaal kan worden gestart door het adres in te toetsen gevolgd door een G, b.v.

FBDDG (return)

De Pearcom zal nu beginnen op geheugen FBDD. Omdat dit het begin is van de "bell" routine zal de luidspreker een signaal geven. Een programma dat gestart is kan alleen worden gestopt door een reset of doordat in het programma een break gedetecteerd wordt.

Een aantal eenvoudige testen

Bell routine test.

We voeren nu een kort programma in om de luidspreker te controleren; het startadres is 1000. De listing geeft nu de volgende informatie:

1: het lijnnummer
2: de geheugenlocatie
3: de op-code
4: de instructie
5: een opmerking betreffende de werking van het programma.

Het programma wordt nu als volgt ingevoerd:

1000 : A0 C0 A2 0F 8A 20 A8 FC......enz. (return)

Indien alle op-codes op de juiste geheugenlocatie zijn ingevoerd wordt het programma gecontroleerd d.m.v. de volgende instructie:

1000 L (return)

Is het gehele programma juist dan wordt gestart door de instructie:

1000 G (return)

Het programma is nu functioneel en kan alleen worden gestopt m.b.v. de resettoets. De luidspreker moet nu een aantal verschillende tonen geven en dit blijven herhalen. Overigens was de luidspreker waarschijnlijk al functioneel omdat anders de "bleep" bij het resetten en inschakelen niet zou werken. In de programma wordt gebruik gemaakt van een subroutine in de monitor, n.l. *"wait"*.

Listing 1.

```
PASS1
PASS2

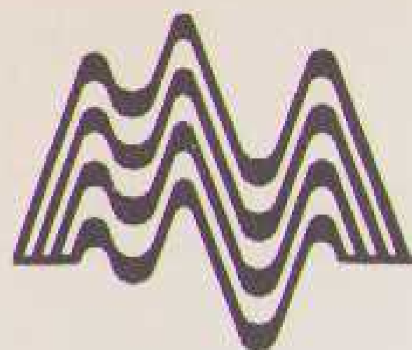


LUIDSPREKER TEST.....PAGE 0001


LINE# LOC CODE   LINE

0002 0000
0003 0000           ;A.S.M.JANSEN.
0004 0000
0005 0000           ;DE LUIDSPREKER WORDT MET VERSCHILLENDE TONEN
0006 0000           ;AANGESTUURD.
0007 0000
0008 0000           WAIT   =$FCA8        ;WACHT ROUTINE
0009 0000           BLEEP  =$C030         ;LUIDSPREKER ADRES
0010 0000
0011 0000
0012 0000                  *=$1000 ;STARTADRES
0013 1000
0014 1000 A0C0      START  LDY #$C0        ;
0015 1002 A20F             LDX #$0F        ;FREQ BEPALENDE WACHTTIJD
0016 1004 8A        HERHA  TXA             ;A BEVAT WACHTTIJD
0017 1005 20A8FC           JSR WAIT
0018 1008 AD30C0           LDA BLEEP       ;LUIDSPREKER AANSTUREN
0019 100B 88               DEY
0020 100C D0F6             BNE HERHA       ;NOGMAALS AANSTUREN
0021 100E CA               DEX
0022 100F D0F3             BNE HERHA       ;TOON HOGER
0023 1011 4C0010           JMP START
0024 1014
0025 1014                  .END


ERRORS = 0000 <0000>
```



Listing 2.

```
PASS1
PASS2

BEELDSCHERM TEST.....PAGE 0001

LINE# LOC  CODE    LINE

0002 0000
0003 0000                ;A.S.M.JANSEN.
0004 0000
0005 0000                ;HET BEELDSCHERM WORDT GEVULD MET EEN AANTAL
0006 0000                ;KARAKTERS.
0007 0000
0008 0000                COUT   =$FDED        ;OUTPUT ROUTINE
0009 0000                WAIT   =$FCA8        ;WACHT ROUTINE
0010 0000
0011 0000                       *=$1000 ;STARTADRES
0012 1000
0013 1000 A2A0    START  LDX #$A0           ;KARAKTER WAARDE
0014 1002 A0FF    VOLG   LDY #$FF           ;AANTAL DEZELFDE KARAKTERS
0015 1004 8A             TXA                ;A BEVAT KARAKTER
0016 1005 20EDFD ZELFDE  JSR COUT           ;PRINT KARAKTER
0017 1008 88             DEY
0018 1009 D0FA           BNE ZELFDE         ;NOGMAALS ZELFDE KARAKTER
0019 100B A9FF           LDA #$FF
0020 100D 20A8FC         JSR WAIT
0021 1010 E8             INX
0022 1011 D0EF           BNE VOLG           ;VOLGENDE KARAKTER
0023 1013 00             BRK
0024 1014
0025 1014                .END

ERRORS = 0000 <0000>
```

Beeldscherm geheugen test.

Een gedeelte van het geheugen van de Pearcom wordt gebruikt door het beeldscherm. Om nu te controleren of dit geheugendeel functioneert kan, een programma worden geschreven waarmee het gehele beeldscherm met verschillende karakters wordt gevuld. Indien een of meerdere geheugenplaatsen defect zijn zal dit op het beeldscherm zichtbaar worden. Het startadres is wederom 1000 ***(zie listing 2).***

Grafische testen

De informatie die nodig is om een grafisch beeld samen te stellen wordt eveneens uit het eigen geheugen gehaald. Er zijn echter twee mogelijkheden: 1) de "low resolution graphics"; 2) de "high resolution graphics".

1. De low resolution graphics.

Deze maakt gebruik van hetzelfde geheugendeel als de tekst display, waarbij 4 bits informatie een blokje van een bepaalde kleur bepalen. Een byte geeft dus informatie over twee grafische blokjes. Een programma dat alle kleuren in "low resolution graphics" laat zien is afgedrukt in ***listing 3.***

2. De high resolution graphics.

Bij high resolution graphics wordt gebruik gemaakt van een ander geheugen/gedeelte. Het grafisch display is hierbij ingedeeld in punten zodat het mogelijk is om lijnen te tekenen in verschillende kleuren. Omdat er voor high resolution graphics geen subroutines in de F8-PROM aanwezig zijn is er van af gezien om een testprogramma te schrijven. Wel kan op een simpele manier gecontroleerd worden of de "high resolution graphics" werkt. Dit kan gedaan worden door het adres G050 te lezen; het beeldscherm schakelt nu om naar graphics. Het is nu niet meer mogelijk om te controleren wat er met behulp van het keyboard ingegeven wordt; er moet dus "blind getypt" worden. Door nu in te toetsen *C057 (return)* schakelt het beeldscherm over op "high res". Dit is duidelijk te zien aan het willekeurige patroon dat op het beeldscherm verschijnt. Het terugschakelen naar tekst kan gebeuren door in te typen *C051 (return).*

Overigens zijn voor de display-mogelijkheden meerdere plaatsen in het geheugen aanwezig. Door een commando te geven naar geheugenplaats C055 wordt overgeschakeld naar "pagina twee". Op deze manier kan men een tekst of grafische voorstelling laten zien zonder de bestaande informatie te vernietigen. Het terugschakelen naar de eerste pagina gebeurt door geheugenlocatie C054 aan te roepen.

De Pearcom is voorzien van een extension switch, waarmee het mogelijk is om een groter aantal tekst (of low graphics) "pagina's" te laten zien. **Het totale aantal is zelf 10 pagina's (tegen 2 in de Apple). Ook voor de high resolution graphics is deze mogelijkheid aanwezig. Hierbij kan worden gekozen uit 6 pagina's. De werking van de extension switch is uitvoerig beschreven in de Pearcom manual.**

Game connector test

De game connector bestaat uit een IC voet waarop een aantal in- en uitgangen aangesloten kunnen worden. De uitgangen zijn digitaal, terwijl de ingangen zowel digitaal als analoog zijn.

De digitale uitgangen.

Deze uitgangen kunnen in- of uitgeschakeld worden door een bepaald adres te lezen.

Uit-gang	Pen no.	In-schakelen	Uit-schakelen
AN0	15	C058	C059
AN1	14	C05A	C05B
AN2	13	C05C	C05D
AN3	12	C05E	C05F

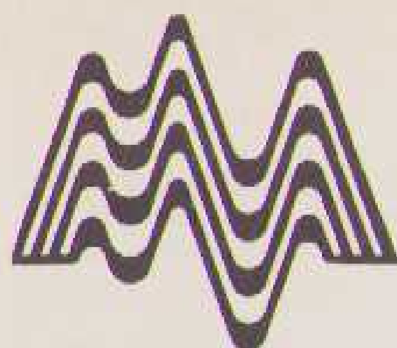
De spanningen op de Game connector kunnen m.b.v. een universeelmeter gecontroleerd worden. Het aansturen van de geheugenlocaties gebeurt als volgt:

Inschakelen AN0 : C058 (return)
Uitschakelen AN0 : C059 (return)

De gemeten spanningen moeten kleiner dan 0,7 V zijn bij een "0" en groter dan 2,2 V bij een "1".

De digitale ingangen.

De digitale ingangen zijn in de reset situatie altijd "1" doordat er in het betreffende ingangs IC een pull-up weerstand aanwezig is. Om de ingang "0" te maken kan de betreffende ingang verbonden worden met massa. De ingang is als volgt aangesloten:



Listing 3.

```
PASS1
PASS2

LOW RES GRAF......PAGE 0001


LINE# LOC CODE   LINE

0002 0000
0003 0000          ;A.S.M.JANSEN.
0004 0000
0005 0000          GRAF   =$C050
0006 0000          TEXT   =$C051
0007 0000          ALLGRA =$C052
0008 0000          PRIM   =$C054
0009 0000          LOWRES =$C056
0010 0000          CLRSCR =$F832
0011 0000          SETCOL =$F864
0012 0000          HLINE  =$F819
0013 0000          NEXTCO =$F85F
0014 0000          LIJNNO =$FF
0015 0000          WAIT   =$FCA8
0016 0000
0017 0000                 *=$1000 ;STARTADRES
0018 1000
0019 1000 AD50C0 START  LDA GRAF          ;SCHAKEL OM OP GRAFISCH
0020 1003 AD52C0        LDA ALLGRA        ;ALLEEN GRAFISCH
0021 1006 AD54C0        LDA PRIM          ;EERSTE PAGINA
0022 1009 AD56C0        LDA LOWRES        ;OP LOW RES.
0023 100C 2032F8        JSR CLRSCR        ;MAAK BEELD SCHOON
0024 100F A900          LDA #$00          ;STARTWAARDE KLEUR
0025 1011 2064F8        JSR SETCOL
0026 1014 A927          LDA #$27          ;LENGTE LIJN
0027 1016 852C          STA $2C
0028 1018 A900   KLEUR  LDA #$00
0029 101A 85FF          STA LIJNNO        ;STARTWAARDE LIJNNUMMER
0030 101C 205FF8        JSR NEXTCO        ;VOLGENDE KLEUR
0031 101F A900   VOLG   LDA #$00
0032 1021 A8            TAY               ;Y BEVAT LINKER STARTPUNT
0033 1022 A5FF          LDA LIJNNO        ;A BEVAT LIJNNUMMER
0034 1024 2019F8        JSR HLINE         ;TEKEN LIJN OP BEELDSCHERM
0035 1027 E6FF          INC LIJNNO        ;VOGENDE LIJN
0036 1029 A930          LDA #$30
0037 102B C5FF          CMP LIJNNO        ;GEHEEL BEELD VOL
0038 102D D0F0          BNE VOLG
0039 102F A210          LDX #$10
0040 1031 A9FF   WACHT  LDA #$FF
0041 1033 20A8FC        JSR WAIT
0042 1036 CA            DEX
0043 1037 D0F8          BNE WACHT
0044 1039 4C1810        JMP KLEUR
0045 103C
0046 103C
0047 103C
0048 103C
0049 103C 00            BRK
0050 103D
0051 103D
0052 103D
0053 103D               .END

ERRORS = 0000 <0000>
```

Ingang	Pen no.*	Geheugenlocatie
PB0	2	C061
PB1	3	C062
PB2	4	C063

* Massa is pen no.8.

Indien de bijbehorende adressen gelezen worden dan zal op de volgende manier gecontroleerd kunnen worden of de ingang "0" of "1" is, b.v. C061 (return).

C061 - FC - indien data groter is als 7F dan is de ingang (in dit geval PB0) een "1", is de data kleiner of gelijk aan 7F dan is de ingang "0" (bit no.7 wordt gelezen). Door nu een verbinding te leggen tussen pen 2 en pen 8 kan gecontroleerd worden of de ingang werkelijk nul wordt. Hetzelfde geldt uiteraard voor de overige ingangen.

De analoge ingangen.

Op de Game connector zijn 4 analoge ingangen aanwezig. Deze bestaan uit een timer op de print die m.b.v. een potmeter uitwendig wordt ingeschakeld. Door nu de tijd van de timer te meten kan op eenvoudige wijze de stand van de potmeter worden bepaald. Het meten van de tijd gebeurt d.m.v. een stukje software dat in de Basic PROM's aanwezig is. Vandaar dat we deze ingangen niet testen. De algemene gegevens geven we hier wel:

Ingang	Pen no.	Start/-timer	Lees timer
GC0	6	C058	C064
GC1	10	C05A	C065
GC2	7	C05C	C066
GC3	11	C05E	C067

De ingangen van de analoge inputs moeten m.b.v. een potmeter (als variabele weerstand geschakeld) doorverbonden worden naar de +5 Volt.

De cassette interface

De cassette interface heeft een ingang om een audio signaal te genereren en een input om het aangeboden audio-signaal om te zetten in een binaire code. De meest eenvoudige manier om de werking van de cassette interface uit te testen is door simpelweg een cassetterecorder aan te sluiten en een programma op band te zetten. Het opgeslagen programma kan daarna weer worden terug gelezen in de Pearcom. We nemen als voorbeeld het programma dat de low resolution graphics test.

Programma schrijven op band.

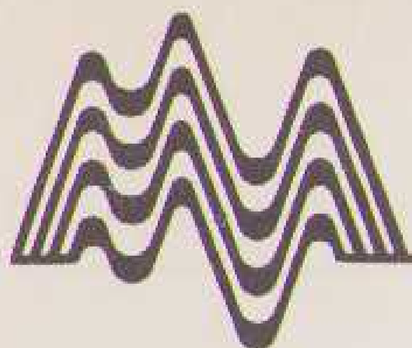
Beginadres, eindadres W (return)
b.v. 1000.1034 W (return).
Vergeet niet de cassetterecorder aan te sluiten en de opname toets in te drukken.

Programma lezen van band.

Beginadres, eindadres R (return)
b.v. 1000.1034 R (return).
Door na het schrijven van het programma op band de Pearcom uit te schakelen, wordt het geheugen verminkt zodat gecontroleerd kan worden of het lezen van het programma goed functioneert.

Overige functies

De overige functies op de Pearcom



zoals slots, extension switch, ROM geheugen, PROM geheugen enz. zijn eenvoudig m.b.v. de Basic programma's uit te testen zodat het aan te bevelen is om de Applekit Basic in PROM's te bemachtigen en daarna de overige functies te testen.

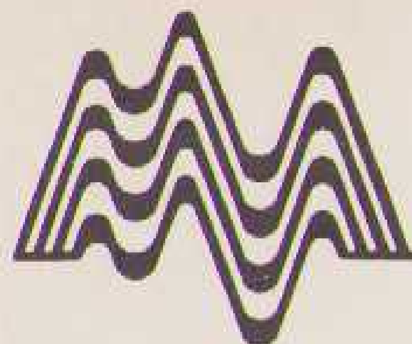
Slotconclusie

Tot slot nog het volgende: de Pearcom-kit is een volwaardige computer die niet onderdoet voor zijn zusje (of broertje), de Apple II. Een nadeel vind ik dat het ontwerp van de Pearcom een zo geringe wijziging heeft ondergaan. De volgende punten zouden naar mijn mening gewijzigd moeten zijn:

1. Ram geheugen op plaats van PROM's (language card).
2. Beeldscherm display zowel voor hoofd- als kleine letters gelijktijdig zichtbaar, alhoewel hier een kaart voor is en ook ondervangen wordt door de Appli-Card met Z80A (of B) en CP/M.
3. RAM geheugen ondergebracht in een rij geheugenbouwstenen (8 stuks IC's 64K) of twee rijen (16 stuks IC's 128K). Mogelijk gaat hier nu iemand aan de slag!

Het samenstellen en uittesten van de kit geeft een grote mate van inzicht in de hardware van de computer, iets dat natuurlijk niet beslist noodzakelijk is, maar wel zeer interessant, wat de mogelijkheden voor de gebruiker op een aanzienlijke wijze uitbreidt. De uren die ik in de Pearcom-kit heb gestoken waren voor mij zeer leerzaam en uiteraard geeft het zelf samenstellen van een kit zeer veel voldoening.





(3)

Het Computer Expansie Systeem

In deze aflevering treft u een invoer/uitvoer-kaart aan voor diverse toepassingen. Deze kaart is gebaseerd op twee 6520 randapparaat invoer/uitvoer chips. Leuk voor uw ZX81, waar u nu meerdere randapparaten aan kunt hangen.

Eén chip wordt in hoofdzaak gebruikt als parallelle printerdriver voor een Centronics. Deze zit op de derde 1K sectie van het 8K blok van de kaart. Indien we aannemen dat de gebruiker een geluidseffectenkaart heeft zitten in bus 4, d.w.z. op 8000 Hex *(gebruikers van Groep 1),* dan steekt deze parallelle kaart in bus 5 en de parallelle printerdriver zit op 8400 Hex. Er bestaat de mogelijkheid hiermee heen en weer te schuiven door de onderhavige 1K blokselectie te linken met $\overline{CS2}$ *(pen 23)* van de 6520. Zorg ervoor dat u niets op 8000 *($\overline{CS0}$)* zet indien u de geluidskaart op deze locatie heeft zitten. Zie ***tabel 1*** voor de details.
De print heeft een tweede 6520 *(IC2)* zitten op 8600 Hex *($\overline{CS3}$)* en een digitaal-naar-analoog omzetter op 8800 *($\overline{CS4}$).* Deze kunnen op eenvoudige wijze door de gebruiker naar verkiezing heen en weer worden geschoven, net zoals met de Centronics interface I/O chip als hierboven beschreven. Op de print zit tevens een DIL reed-relais dat geactiveerd wordt door PB7 van IC2, wat handig is voor bandrecorder besturing of andere schakelacties die niet teveel stroom vergen *(<500 mA).* Voor andere uitsturingstoepassingen zitten op de print ook nog eens voor vijf transistoren soldeereilandjes. IC5 is een 75450 en voorziet in nog een andere manier van uitgangsbesturing. Al deze zaken kunt u terugvinden in het schema en op de print en hiermee illustreren we hoeveel verschillende soorten uitgangssignalen kunnen worden opgewekt - we vertrouwen erop dat vele gebruikers nog meer van dit soort apparaten zullen toevoegen voor hún specifieke toepassingen. Op de print zijn de mogelijkheden aangebracht voor de verschillende uitvoerapparaten, die u in het schema ziet afgebeeld, maar we nemen aan dat de gebruiker zo zijn eigen ideeën heeft over het gebruik van deze kaart. Er zitten een aantal algemeen inzetbare uitgangen op die aan uw eigen gemaakte schakelingen gekoppeld kunnen worden. In de onderdelenkit die door *Watford Electronics* wordt geleverd zitten geen onderdelen voor de door ons gesuggereerde toepassingen *(zie onderdelenlijst).* De uitgangen voor een Centronics printer interface lopen via de soldeereilandjes aan de linkerzijde van de print, zoals u op de componentenopstelling kunt zien. De overige poortaansluitingen van IC1 lopen via soldeereilandjes aan de andere kant van het IC, en de aansluitingen voor IC2 kunt u via SK1 maken, zoals u

TABEL 1

Selectielijn	Startadres
CS0	8000
CS1	8200
CS2	8400
CS3	8600
CS4	8800
CS5	8A00
CS6	8C00
CS7	8E00

op de componentenopstelling kunt zien, met een printsteekplug en een stuk vlakkabel. De uitgangsstuurtransistoren kunnen op de betreffende eilandjes op de print worden gesoldeerd, of ze kunnen ergens buiten de print worden bedraad. Vrijwel ieder type voldoet: BC108, 2N3053, de TIP serie, enz., maar denk er wel aan dat u de waarde van de basisweerstand *(R4-8)* moet aanpassen voor de onderhavige collectorstroom vereisten.

Bouw en gebruik

Het nabouwen van deze schakeling is erg eenvoudig, maar als u van plan bent allerlei zaken heen en weer te schuiven in de geheugenmap dan doet u er verstandig aan allereerst deze modificaties te maken voordat u enig onderdeel op zijn plaats gaat solderen. Aan beide printzijden treft u kleine vierkante eilandjes aan die vaak door dunne spoortjes in paren met elkaar verbonden zijn. Ze komen overeen met de verbindingspunten die in het schema met kleine cirkeltjes zijn aangegeven en deze zitten erop voor het gemak van relocatie. Verbreek het spoortje tussen de eilandje(s) die uw wilt veranderen en sluit het nieuwe chip-selectiesignaal aan door tussen de betreffende eilandjes losliggende draadjes te solderen.
Het schema toont welke selectielijn op de randconnector wat voorstelt en deze gegevens moet u samen met die uit tabel 1 gebruiken. Ook voor PB5, PB6 en PB7 van IC2 zitten er vierkante eilandjes op de print, voor het geval u deze signalen naar elders wilt voeren voor een andere toepassing dan is aangegeven, en ook zitten ze aan de vrije ingangen van IC4. Deze staan normaliter op HOOG via R3, omdat de DA toepassing slechts 8 bits gebruikt *(zes voor IC3 en twee voor IC4)*; indien u extra bits wilt inschakelen verbreekt u gewoon de verbindingen naar R3 en sluit u de verlangde ingangssignalen aan op de juiste eilandjes. Als u bijvoorbeeld een 12-bits DA wilt hebben ***(let op: voor deze situatie moet u op de uitgangen weerstanden met een zeer nauwe tolerantie zetten)*** dan kunt u D0-D3 verbinden met de niet gebruikte ingangen van IC4 d.m.v. losliggende draadjes vanaf de printsporen links van IC1, waarbij u de doorgemetalliseerde gaatjes als soldeereilandjes gebruikt. De data moet nu naar ieder tussengeheugen afzonderlijk worden geschreven (d.w.z. u heeft twee bytes nodig), dus voor IC3 en IC4 heeft u verschillende chipselectiesignalen nodig. Pas deze als hierboven beschreven aan, sluit buiten de print extra vier diode-weerstandsparen aan en klaar is kees.
De vele ZX81 bezitters zullen ongetwijfeld bijzonder blij zijn dat de uitbreidingsprint nu ook aan hun systeem kan worden gekoppeld. De veranderingen die gemaakt moeten worden zijn eenvoudig.
Verwijder eerst IC6 uit zijn voet *(IC6 van de hoofdprint)*. Sluit pen 10 van de nu leegstaande voet aan op pen 40 *($\overline{MREQ}$)* van de invoerbus op de hoofdprint en sluit de 0V aan op pennen 9 en 27 van de invoerbus. Voor de Sinclair zijn geen modificaties nodig. Met een 2 x 23 randconnector, een 40-pens printconnector en een vlakkabel sluit u de computer als volgt aan op de hoofdprint, waarbij u voor de Sinclair connector de aansluitingen in ***tabel 2*** vindt en voor de printconnector in ***tabel 3***. Men verbindt A0-14 en D0-7 rechtstreeks door; A15 kan niet worden gebruikt. Sluit de 0V van de Sinclair aan op de pennen 9 en 27 van de printconnector, verbindt CLK *(Sinclair)* door met 02 *(print)* en $\overline{MREQ}$ *(Sinclair)* met pen 40 *(print)*. Indien u de RAM-kaart gebruikt dan moet u $\overline{RAMCS}$ doorverbinden met de +5V op de Sinclair om het inwendig geheugen uit te schakelen; dit is niet nodig als u de geluids- of I/O-kaarten gebruikt.

TABEL 2

Kant A		Kant B
1	D7	5V
2	RAMCS	9V
3	Polarisatietoets	
4	D0	0V
5	D1	0V
6	D2	CLK
7	D6	A0
8	D5	A1
9	D3	A2
10	D4	A3
11	RINT	A15
12	$\overline{NMI}$	A14
13	$\overline{HALT}$	A13
14	$\overline{MREQ}$	A12
15	$\overline{IORQ}$	A11
16	$\overline{RD}$	A10
17	$\overline{WR}$	A9
18	$\overline{BUSAK}$	A8
19	$\overline{WAIT}$	A7
20	$\overline{BUSRQ}$	A6
21	$\overline{RESET}$	A5
22	$\overline{M1}$	A4
23	$\overline{RFSH}$	$\overline{ROMCS}$

Penbezetting van de plug aan de achterkant van de ZX81. **Kant A** slaat op de componentenzijde van de print en **kant B** op de onderzijde van de print.

Hoe het werkt

Het hart van de uitvoerkaart wordt gevormd door twee *PIA 6520 chips*, wat zeer krachtige onderdelen zijn. Waar ze in hun blok van 8K zitten wordt bepaald door welke 1K blokselectie, CS0-CS7, doorverbonden is met pen 23, de CS2 ingang.

TABEL 3

PEN	FUNKTIE	PEN	FUNKTIE	PEN	FUNKTIE
1	$\overline{IRQ}$	14	A0	27	A15
2	$\overline{NMI}$	15	A3	28	
3	DD	16	A4	29	
4	D0	17	A5	30	
5	D1	18	A6	31	02
6	D2	19	A7	32	R/W
7	D3	20	A8	33	D7
8		21	A9	34	D6
9		22	A10	35	D5
10		23	A11	36	D4
11		24	A12	37	
12	A2	25	A13	38	
13	A1	26	A14	39	
				40	

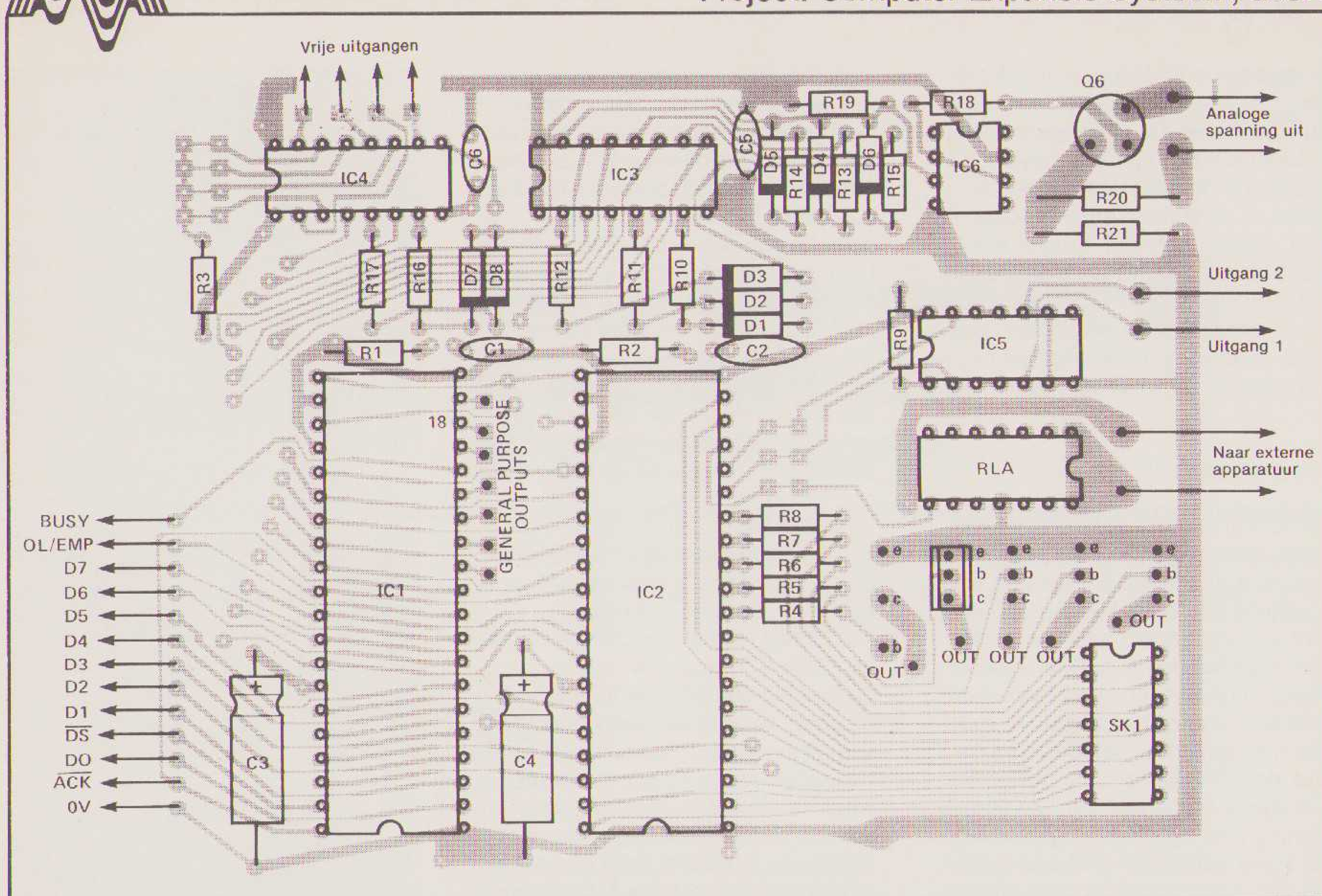


Fig.1. De componentenopstelling van I/O print van het Universele Computer Expansie Project.

De digitaal-naar-analloog omzetter wordt gevormd door twee *74LS174 Hex* viervoudige D-flipflops met vrijzetlijn. De data wordt in het tussengeheugen geklokt via $\overline{CS4}$ (ofschoon deze selectie als vermeld variabel is). Dit betekent dat een analoge uitgangsspanning, die door IC6 en Q6 gebufferd en versterkt wordt, beschikbaar staat via een simpele POKE naar het relevante adres. IC5 *(een 75450)* is een dubbele randapparaatdriver met positief einde. Gemiddeld kunnen de transistoren in dit onderdeel 200 mA verwerken. Eveneens zit er een 14-pens DIL reedrelais op de print voor het op eenvoudige wijze besturen van een randapparaat zoals een bandrecorder. Het relais bezit een stel maakcontacten die maximaal 0.5 A kunnen schakelen en dit kan gebruikt worden voor de afstandsbediening die op de meeste recorders zit. De cassette wordt dan op eenvoudige wijze aan- of uitgeschakeld door een schakelpulsje van PB7 van IC2. Voor deze kaart kunnen we een zeer goedkope lichtpen maken met behulp van een fototransistor van het type *TIL81,* die zal geleiden wanneer er licht door het lensje valt. De collector is via een 20k weerstand met de +5V verbonden, terwijl de emitter direct aan aarde zit. De basis is nergens mee doorverbonden. Wanneer er licht valt op de fototransistor daalt de spanning op de collector; als de lichtbron wordt weggehaald stijgt de potentiaal van de collector weer tot de maximum waarde. De negatief gaande puls wordt via een condensator van 100n naar de CA1 lijn van een van de PIA's gevoerd. Op de lichtpen zit een drukschakelaar, zodat de gebruiker om invoer kan verzoeken op de huidige locatie van de lichtpen. Deze schakelaar staat normaliter op de +5V via een weerstand van 100k, maar wanneer ze wordt ingedrukt wordt deze lijn LAAG. Deze lijn is verbonden met PA0 van de PIA.

Volgende maand in het vierde en laatste deel van dit project beschrijven we de EPROM kaart en de EPROM programmer, tesamen met nog wat extra aansluitgegevens voor andere apparaten.

ONDERDELENLIJST

I/O PRINT

Weerstanden ¼ W, 5%

R1,2,3,9	1k
* R4-8,18	10k (of andere waarde, afhankelijk van toepassing)
R10-17,19	100k
* R20,21	1k (afhankelijk van toepassing)

Condensatoren

C1,2,5,6	100n keramisch, schijf
C3,4	4µ7 25V axiale elco

Halfgeleiders

IC1,2	6520
IC3,4	74LS174
* IC5	75450
* IC6	LM308
D1-8	1N4148

Diversen

* RLA	DIL reedrelais

Print. Twee 40-pens DIL-voeten. Drie 16-pens DIL-voeten. Twee 14-pens DIL-voeten. Een 8-pens DIL-voet.

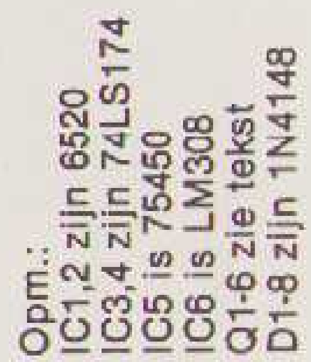


Fig.2. Volledig schakelschema van de Computer Interface print.

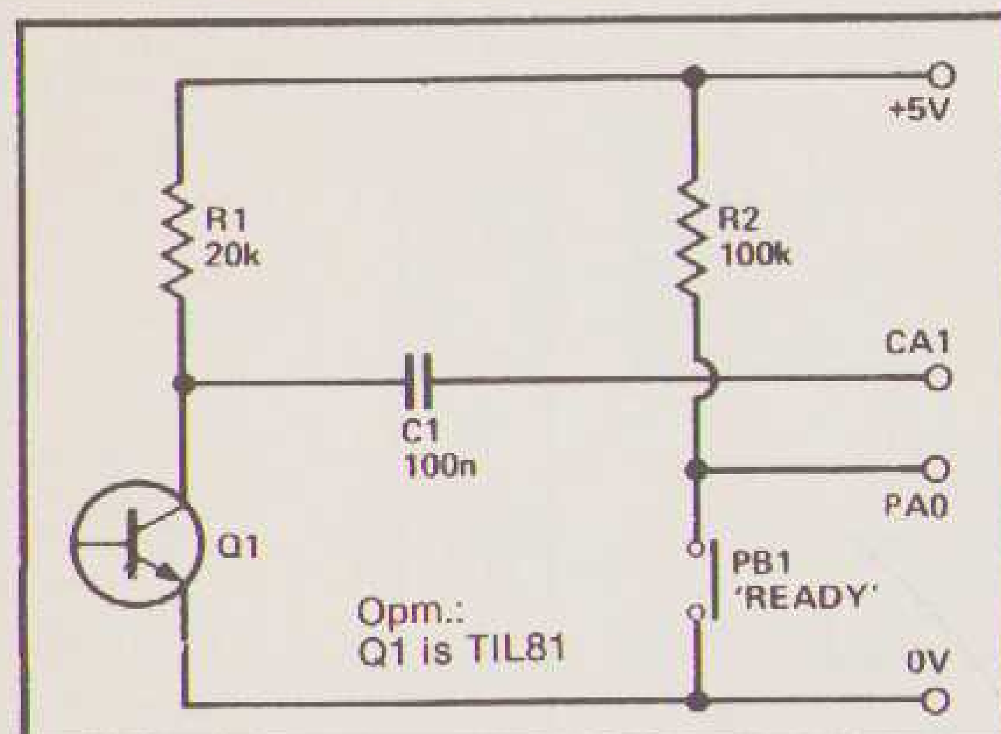


Fig.3. Voorbeeld van een schakeling voor een lichtpen die met dit project gebruikt kan worden.

ONDERDELENLIJST

LICHTPEN.

Weerstanden ¼ W, 5%

R1	20k
R2	100k

Condensator

C1	100n keramisch

Halfgeleider

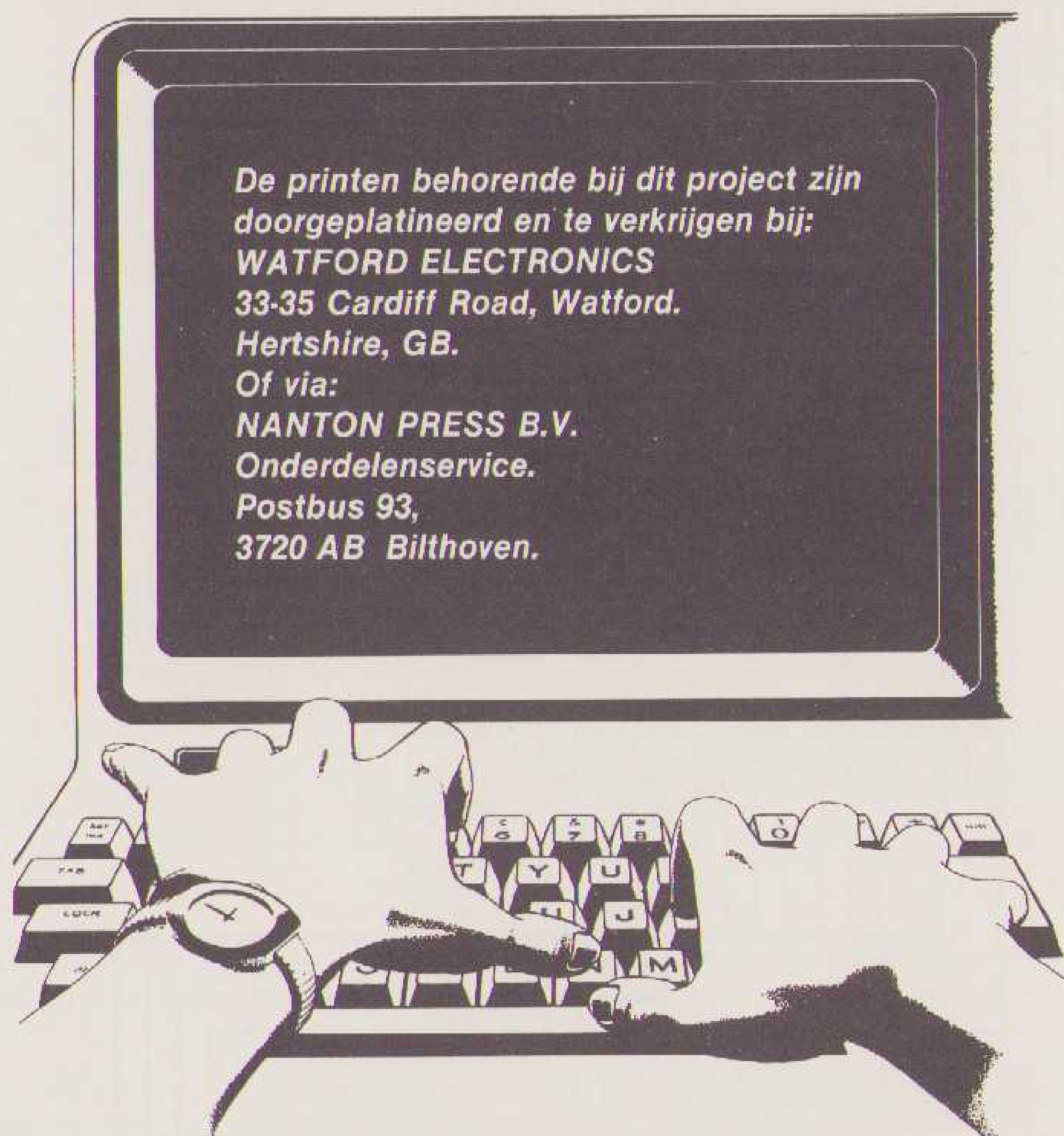
Q1	TIL81 fototransistor

Diversen

PB1	drukschakelaartje, maak.

Incl. BTW — **Prijzen van de prints behorende bij het Micro Computer Expansie Systeem** — Incl. BTW

Moederbord.	**f f 75,—**	8K RAM-kaart.	**f 45,—**
EPROM-kaart.	**f 45,—**	Geluidskaart.	**f 45,—**
EPROM-progr. kaart.	**f 45,—**	PIO-kaart.	**f 45,—**



WIJ VRAGEN ARTIKELEN

INFORMATRONICA is geïnteresseerd in het plaatsen van artikelen geschreven door mensen uit de practijk. Zakenlui, leraren, medici, ingenieurs, technici, ondernemers, e.a. die hun ervaring met mini- en microcomputers willen delen met onze lezers. Hier zijn een paar onderwerpen waarnaar onze uitgebreide lezerskring veelvuldig vraagt:

* Heeft u een mini- of microcomputer? Wij zouden graag willen horen hoe u er mee werkt, wat zijn uw ervaringen, wat waren uw verwachtingen bij de aanschaf. Zijn deze inmiddels opgelost? Welke adviezen zou u onze lezers kunnen geven?
* Ingenieurs en technici hebben dikwijls heel eigen onderwerpen waar zij de mini- of microcomputer voor gebruiken. Dikwijls ook maken zij hun eigen hulpapparatuur. Tal van uitbreidingskaarten komen uit deze hoek. Zoudt u hierover een artikel kunnen schrijven, zodat uw kennis ook anderen ten goede kan komen?
* Speciale programma's door u of voor u geschreven kunnen ook zeer interessant zijn voor andere gebruikers. Een programma beschrijving kan u in contact brengen met gegadigden. Ook kan een uitwisseling van ideeën gemakkelijk leiden tot weer nieuwe mogelijkheden.
* Buiten ervaringen, technische gegevens en projecten en programmabeschrijvingen, al dan niet met listings, wordt bij herhaling gevraagd om gebruikers-ervaringen van randapparatuur. Hoe werkt u met een plotter, of met een digitizer, wat zijn uw ervaringen met een Winchester, een 8 inch floppy, bepaalde interface-kaarten. . .

Ziehier een greep uit de onderwerpen waarvan wij graag uw manuscript zouden ontvangen. U hoeft geen professioneel schrijver te zijn. Daarvoor hebben wij onze redactie, die uw manuscript tot artikelen zal omwerken, waar nodig voorzien van foto's en tekeningen.

WAT MOET U DOEN!

Stuur uw manuscript en correspondentie aan: **Redactie Informatronica · Postbus 93 · 3720 AB Bilthoven.**

EN DOE HET. . . HET IS LEERZAAM EN. . . HET LOONT!

Microprocessor systemen ontwerpen kan eenvoudig zijn met Pro-Log STD kaarten

Sinds 1978 biedt Pro-Log U de STD 7000 bus microprocessor kaarten voor toepassing in data processing, instrumentatie en regelsystemen. Door het succes waarmee de industrie de STD bus toepast zijn er momenteel enkele tientallen fabrikanten die de STD bus fabriceren.

Doordat elke kaart van Pro-Log uitgevoerd is met vrijwel uitsluitend de functie die nodig is, is de prijs/prestatie-verhouding zeer gunstig. De gemiddelde prijs van een CPU kaart bedraagt ongeveer Hfl 600,– bij afname van een enkele kaart.

Pro-Log schrijft voor U de documentatie

Elke microprocessor kaart wordt voorzien van een uitgebreid "user manual", hetgeen alle informatie bevat welke van belang is bij het toepassen van de kaart.
Zowel voor het ontwerpen van een systeem als het uitvoeren van modificaties in het veld is deze documentatie een zeer goed stuk gereedschap. De Pro-Log STD kaarten worden geleverd met 2 jaar garantie.

PRO-LOG STD 7000 CARDS
CPU Cards: 8085 • Z80 • 6800
Memory Cards: EPROM • Static RAM • Battery-backed CMOS RAM
Digital I/O Cards: TTL input • TTL output • TTL I/O
Industrial I/O Cards: Relay output • Driver output • AC/DC opto-input • AC/DC opto-output
Peripheral Controller Cards: • Dual UART • Programmer interface • Keyboard/Display
Special Function Cards: • Counter/Timer • Interrupt control
Support Cards and Accessories

Pro-Log verzorgt ook de software

Voor elke microprocessor biedt Pro-Log de testroutines en utility programma's. Pro-Log heeft een bibliotheek aangelegd van deze software en verzorgt regelmatig uitbreidingen op dit pakket.
Pro-Log levert verder: Prom programmeringsapparatuur en prototyping sets.

Uitvoerige informatie zenden wij U gaarne toe.

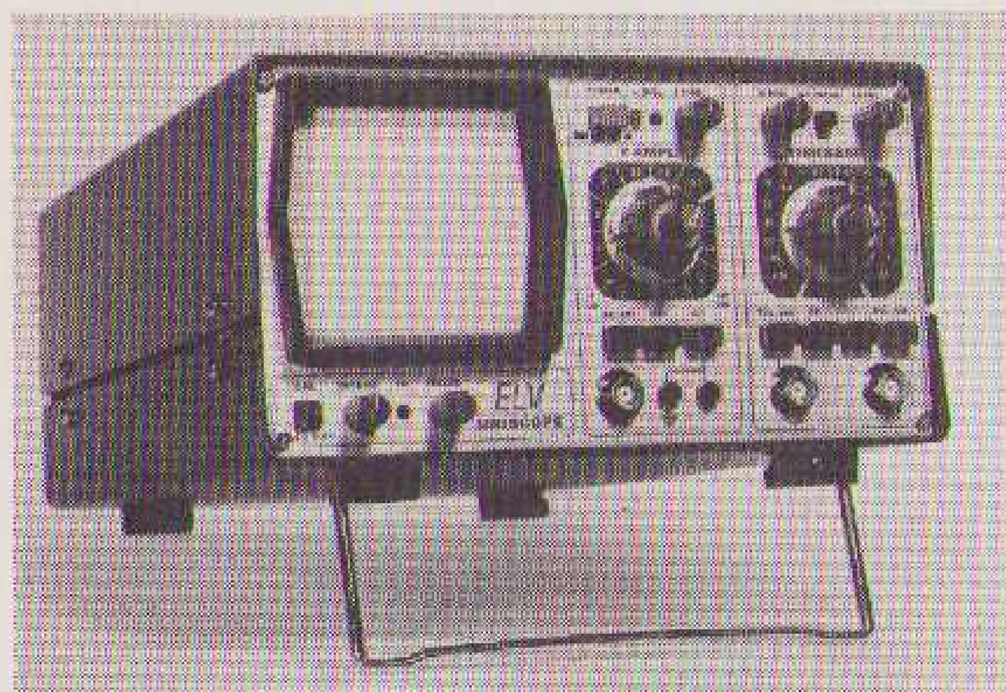


Intelligent Systems BV
Rijvoortshoef 282,
4941 VJ Raamsdonksveer.
tel. 01621-14480

P.b. 4982, 4803 EZ Breda,
tel. 076 - 224182

PRO-LOG STD BUS CARDS

(5)



De Uniscoop van ELV-HAMEG

In de vorige aflevering heeft men, aan de hand van de gepubliceerde foto's, figuren en onderdelen print-layouts de overzichtelijke opbouw snel kunnen zien. We gaan nu verder met de ingebruiksname en afregeling van de UNISCOOP.

Optische en mechanische contrôle

Allereerst wordt bij de optische contrôle de plaats van de diverse onderdelen gecontroleerd. Daarbij is het vooral van belang te controleren of de zich op de basisprint bevindende drukschakelaar helemaal tot op de rand in de print gedrukt en gesoldeerd is. Anders kunnen in samenhang met de schuifstangen mechanische storingen optreden. Verder dient men nogmaals te controleren of alle elco's wel goed op de print zijn gesoldeerd *(polariteit)*. Dit moet zeer zorgvuldig gebeuren, omdat een verkeerde aansluiting van een kleinere elco niet meteen verantwoordelijk hoeft te zijn voor het uitvallen van het hele apparaat, maar slechts van invloed is op enkele functies. Dit hoeft men dan niet direct te merken. Een nog belangrijkere contrôle is die op de juiste aansluiting van alle IC's en transistoren. Dit kan alleen goed gebeuren met behulp van de print lay-out voor de onderdelenopstelling. Aansluitend wordt de mechanische werking van alle schakelaars en regelaars gecontroleerd. Verder wordt nog gekeken of de buis inderdaad op alle vier de hoeken in rubber is opgehangen. Het beeldscherm van de buis moet ongeveer 24 mm uit de frontplaat naar voren steken. In deze stand zal de buis vrij goed vastzitten. Ook moet de buis even heen en weer worden geschud om te kijken of de ophanging wel goed zit. Als de buis gemakkelijk heen en weer te bewegen is, zal de ophanging niet vast genoeg zitten. De buis wordt dan uit de kast gehaald, waarna de ophanging voorzichtig los wordt getrokken. De rubberen ring wordt dan zover naar achteren geduwd totdat de buis niet meer kan bewegen. Het beeldscherm mag echter niet meer dan 24 mm uit het chassis steken. Verder is ook de plaats van de drukschakelaars belangrijk. Als deze langs het chassis schuren moet de desbetreffende schuifstang worden bij gebogen. Bij het aanbrengen van de draaiknoppen moet erop gelet worden dat deze niet tegen het chassis komen, aangezien op den duur krassen op de frontplaat kunnen ontstaan. Het verdient aanbeveling om de frontplaat pas op het laatste moment, dus na alle test en afregelingen, te monteren. Tenslotte wordt dan nogmaals de netaansluiting volledig gecontroleerd. We zien immers niet graag dat onze lezers door een klein foutje met rokende puinhoop (of erger) blijven zitten.

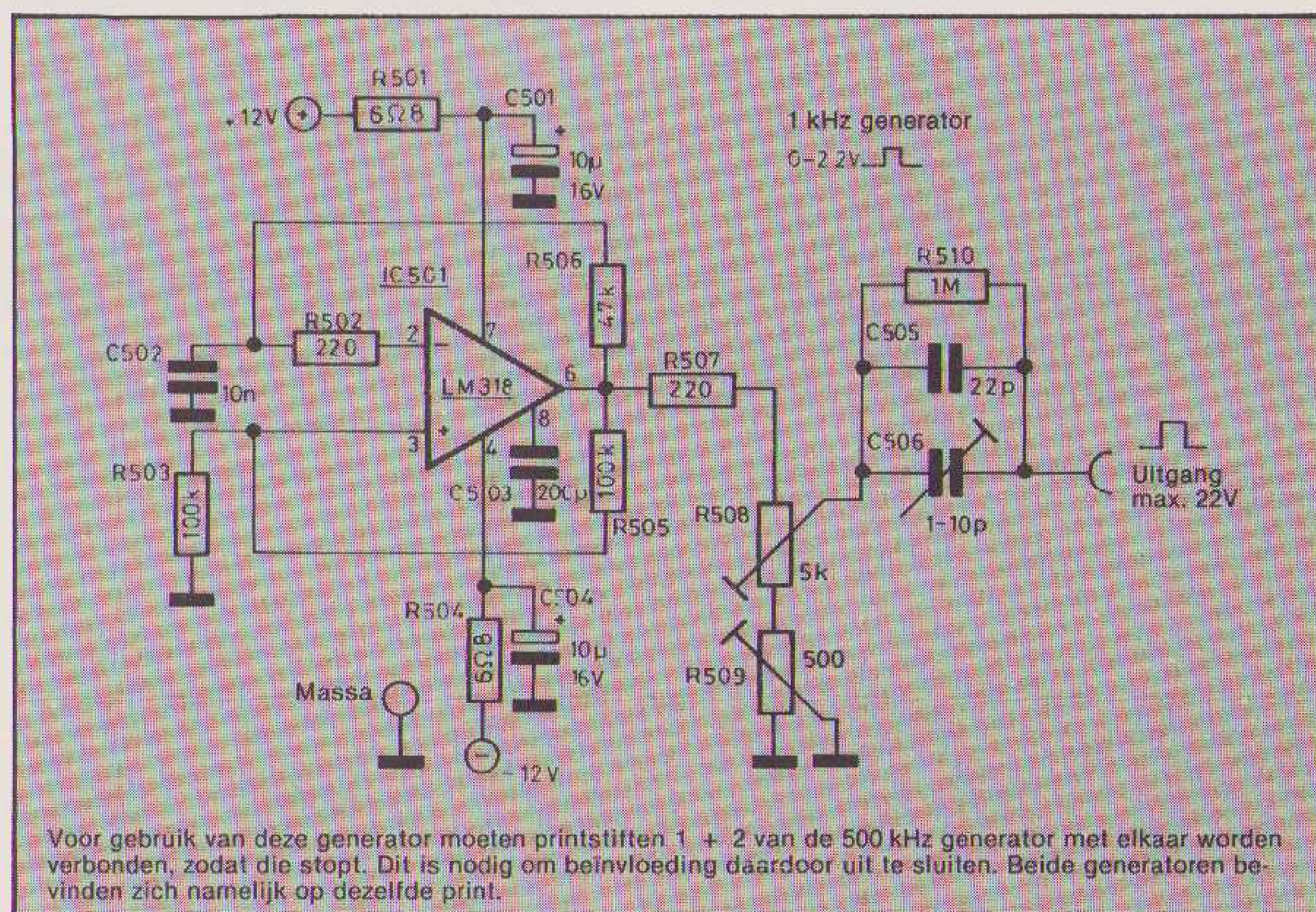
De eerste test

Volgens de officiële voorschriften moet bij het werken aan een geopend apparaat, dat onder spanning staat, ***ALTIJD*** een scheidingstrafo gebruikt worden. Deze moet borg staan voor een goede galvanische scheiding van het apparaat van het lichtnet. Uit voorzorg worden voor het inschakelen van de spanning eerst

alle trimmers op de prints ongeveer in het midden gezet. Dit geldt ook voor de X- en Y- positieregelaars. De stand van de draaischakelaars is van minder belang. Alvorens de spanning wordt ingeschakeld moet eerst met een Ohm-meter gecontroleerd worden of er geen electrische verbinding tussen de netlijnen en het chassis bestaat. Dit om onverwachte verrassingen te voorkomen. Het is helemaal handig als u voor de eerste keer bij het inschakelen van de spanning een regeltransformator *(variac)* kunt gebruiken. De spanning wordt dan op ca. 50-55V ingesteld, waarna alle secundaire trafo-spanningen (die dan op ongeveer 25% van hun eigenlijke waarde liggen) gecontroleerd worden. De multimeter dient dan uiteraard op wisselstroom te staan. Bij ca. 110V kan deze contrôle nog eens herhaald worden. Nu moet de meter ongeveer 50% van de bedoelde spanning aangeven. Verder kan nu ook de over elco C205 *(47µF/250V)* staande spanning gemeten worden. Deze bedraagt ca. 110V=.
Vooropgesteld dat er nergens kortsluiting van enige betekenis wordt gemaakt, iets wat nu overigens reeds duidelijk moet zijn gebleken, zal nu ook het lampje naast de aan/uit schakelaar oplichten. Indien alle metingen tot dusver geen reden tot ongerustheid geven, kan de spanning nu tot 220V worden opgeschroefd. De spanning over elco C205 loopt dan tegelijkertijd op tot ongeveer 200V. Vervolgens worden aan de hand van de checklist op de basisprint alle daar aangegeven spanningen gecontroleerd. Voor de laagspanning zijn afwijkingen tot ca. 5% toelaatbaar. Voor metingen aan de hoogspanning *(1,8 KV)* dient men gebruik te maken van een speciaal daarvoor geschikt apparaat. Als de ingangsweerstand van de gebruikte voltmeter bekend is, kan men er zelf een shunt voor zetten. Dit heeft echter alleen zin als de totale weerstand *(meter + shunt)* niet onder de 10M komt. Anders wordt de hoogspanningslijn te zwaar belast, met als gevolg dat de spanning in elkaar klapt en een nauwkeurige meting dus niet meer mogelijk is. Aangezien de hoogspanning m.b.v. de R-trimmer R211 op de tijdbasisprint nauwkeurig moet worden ingesteld, is een juiste meetwaarde een eerste vereiste. Zoals uit de onderdelen lay-out van de prints blijkt, wordt de hoogspanning op de tijdbasisprint opgewekt. Wegens diverse omstandigheden is het aftappunt van de hoogspanning nogal dicht bij de rand van de print terecht gekomen en kan dus gemakkelijk worden aangeraakt. Het gebied boven en in de omgeving van de bruine condensator C208 moet daarom met een stuk isolatiemateriaal afgedekt en met wat isolatieband stevig vastgezet worden. Indien de spanningen op de checklist meer dan 5% afwijken van de meetwaarde, moet er ergens een fout zitten. Deze fout dient eerst verholpen te worden, alvorens men verder gaat. De spanningen op de afbuigplaten van de scoopbuis zijn uitermate belangrijk en tevens een goede indicatie of er ergens iets fout zit. Als de spanningen op een paar afbuigplaten sterk symetrisch zijn, duidt dit op een fout in de bijbehorende afbuigschakeling. Een kleine asymetrie kan ook veroorzaakt worden door de stand van de X- of Y- positie potmeter. Daarom moet ook in de eerste plaats ***altijd*** getracht worden de spanning geheel symetrisch te krijgen met behulp van deze potmeters. Indien het vinden van de eventuele fout toch echt problemen begint op te leveren, kan worden overgeschakeld op de stand *"onderdelentester"*. Een tamelijk ingewikkeld deel van de afbuiginrichting wordt nu buiten werking gezet. Alleen de X- en Y-eindtrap en de voorversterker van de onderdelentester werken nu nog. Het is nu vrij gemakkelijk uit te vissen of de fout in de eindtrappen, danwel daarvoor ligt. Als de schakeling rond de scoopbuis en beide eindtrappen in orde zijn, moet, als de helderheidsregelaar ver genoeg open gedraaid is, een horizontale lijn van ca. 6 cm lengte op het scherm zichtbaar zijn. Anders zit de fout in dit deel van de schakeling en is dan vrij eenvoudig op te sporen.
Als bij het terugschakelen naar oscilloscoop-werking de spanning over de Y-afbuigplaten asymetrisch wordt en niet kan worden verholpen met de Y-pos. regeling, dient men de Y-voorversterker aan een nader onderzoek te onderwerpen. De kans is groot dat dit wordt veroorzaakt door een door een halfgeleider of kortsluiting opgewekte asymetrie. Om te beginnen kan men dan de dubbel-FET en het IC µA733 uit de schakeling verwijderen. Als de asymetrie daarmee ophoudt te bestaan zit de fout in een van beide trappen, anders daar achter. Fouten in de tijdbasis zijn meestal moeilijk te vinden. In eerste instantie kan men dan het beste alle spanningen nauwkeurig controleren. Een defect IC behoort echter ook tot de mogelijkheden.

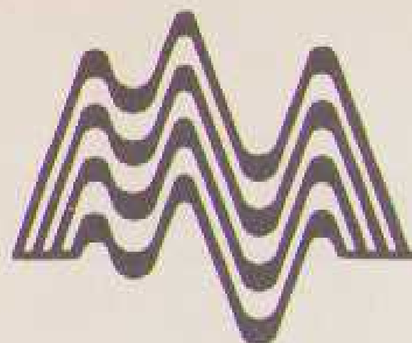
De afregeling

Als de *(horizontale)* tijdlijn op het scherm zichtbaar is — deze is verplaatsbaar met de positieregelaars



Voor gebruik van deze generator moeten printstiften 1 + 2 van de 500 kHz generator met elkaar worden verbonden, zodat die stopt. Dit is nodig om beïnvloeding daardoor uit te sluiten. Beide generatoren bevinden zich namelijk op dezelfde print.

Fig.1. Schema van de 1 kHz blokgolfgenerator met een maximale uitgangsamplitude van ca. 22 V_{tt}.



— dan kan met de afregeling worden begonnen. Hiervoor is een 1 kHz blokgolfgenerator met een uitgangssignaal van ca. 20 V_{SS} nodig. Indien men niet over een dergelijk stuk gereedschap beschikt kan de hulpschakeling uit ***figuur 1*** worden na gebouwd. Dit is een resonerende opamp, die een blolgolfsignaal van max. ca. 22 V_{SS} afgeeft. De benodigde voedingsspanningen *(+12V en −12V)* zijn aan de hand van de checklist in de scoop te vinden.

Zodra men zich ervan overtuigd heeft dat 1 cm hoge signalen zonder problemen worden getriggerd, kan met de afregeling van de Y-versterker worden begonnen. Hiervoor moet echter eerst ca. 20 minuten gewacht worden ***(apparaat aan laten staan!)***, totdat de normale bedrijfstemperatuur is bereikt. Voor de afregeling is links naast de Y-pos. potmeter een R-trimmer aanwezig. Gedurende de instelling wordt de Y-fijnregeling continue heen en weer gedraaid. Zodra de positie van het beeld daarbij niet meer verandert is de DC-balans correct ingesteld.

Afregeling van de Y-versterker

Allereerst wordt met trimmer R027 op de print van de Y-voorversterker de versterking ingesteld. Hiervoor is een gelijkspanningsbron nodig. Indien zoiets niet voorhanden is, kan de dubbel gestabiliseerde 5V-spanning van het apparaat gebruikt worden. Uiteraard wordt dan eerst met een voltmeter gekeken, hoeveel de spanning van de theoretische waarde afwijkt. Bij afwijkingen van meer dan 2% dient men hier rekening mee te houden in de afregeling.

Vervolgens wordt de ingangsspanningsdeler op 1 V/cm ingesteld. Dan wordt de horizontale lijn op het beeldscherm met de Y-pos. regelaar op exact 3 cm midden onder het beeldscherm, dus op het onderste beeldrand, geplaatst. Met de uit het apparaat afkomstige 5V spanning wordt de lijn nu naar boven afgebogen. Let er wel op dat de eerste schakelaar op DC staat. Met behulp van trimmer R027 wordt de straal nu exact op 2 cm midden boven het beeldscherm neergezet. Zoals reeds eerder gezegd, dient men bij gemeten afwijkingen van de theoretische spanning, dit ook te vertalen in meer of minder omhoog. Het is mogelijk dat de instelling op den duur verloopt. Deze afregeling dient dan ook meermalen te geschieden.
Om van een goede doorgave van het originele signaal door de Y-versterker verzekerd te zijn, moet de afregeling voor de hogere frequenties met behulp van een blokgolfsignaal met een hogere frequentie geschieden. De stijgtijd hiervan mag niet groter dan 5 nS zijn. Voor dit doel is de schakeling uit ***figuur 2***, een 500 kHz blokgolfgenerator, ontworpen. Met behulp van deze schakeling worden dan de trimmers C033 en R048 op een snelle blokgolf afgeregeld. Omdat beide trimmers van elkaar afhankelijk zijn, moet er meermalen afgeregeld worden. Indien de afregeling correct is, mag de blokgolf op de top van de flank noch clippen, noch afgerond worden ***(zie figuur 3)***.

Afregeling van de ingangsspanningsdeler

Een correcte doorgave van het ingangssignaal door de meetversterker is voor een belangrijk deel van de in-

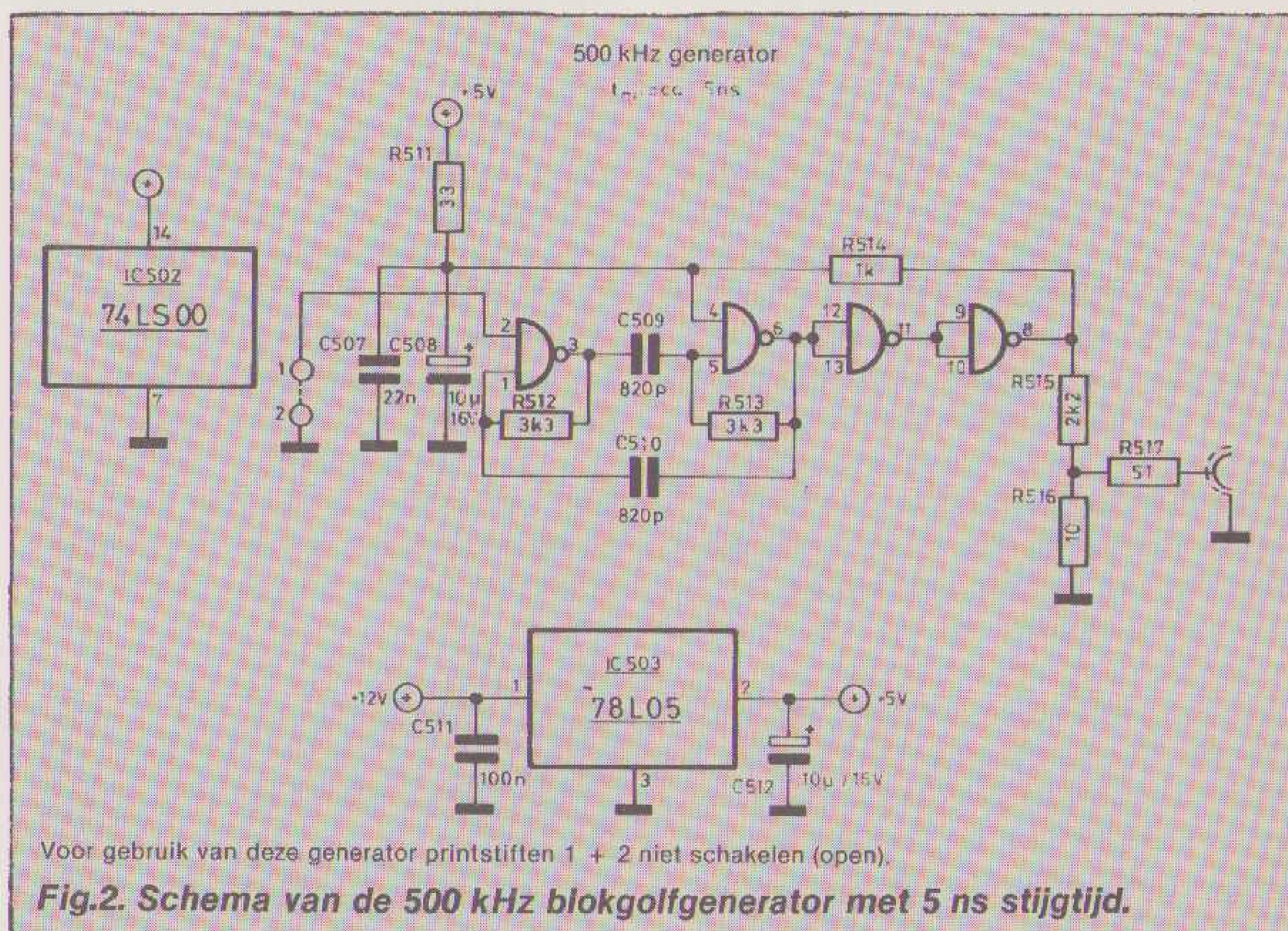


Fig.2. Schema van de 500 kHz blokgolfgenerator met 5 ns stijgtijd.

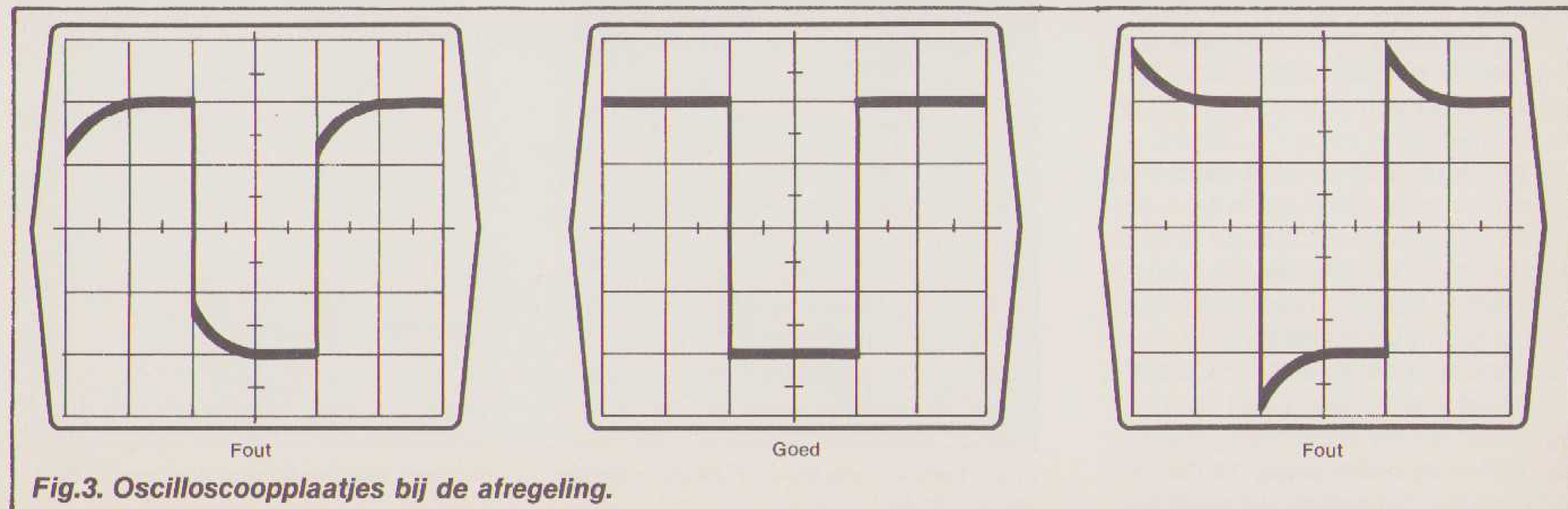
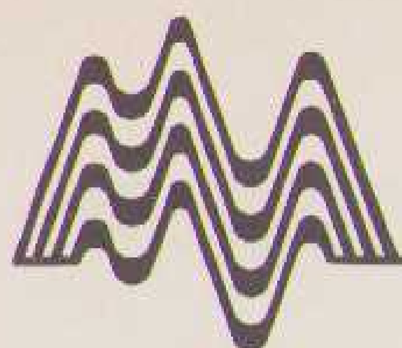


Fig.3. Oscilloscoopplaatjes bij de afregeling.



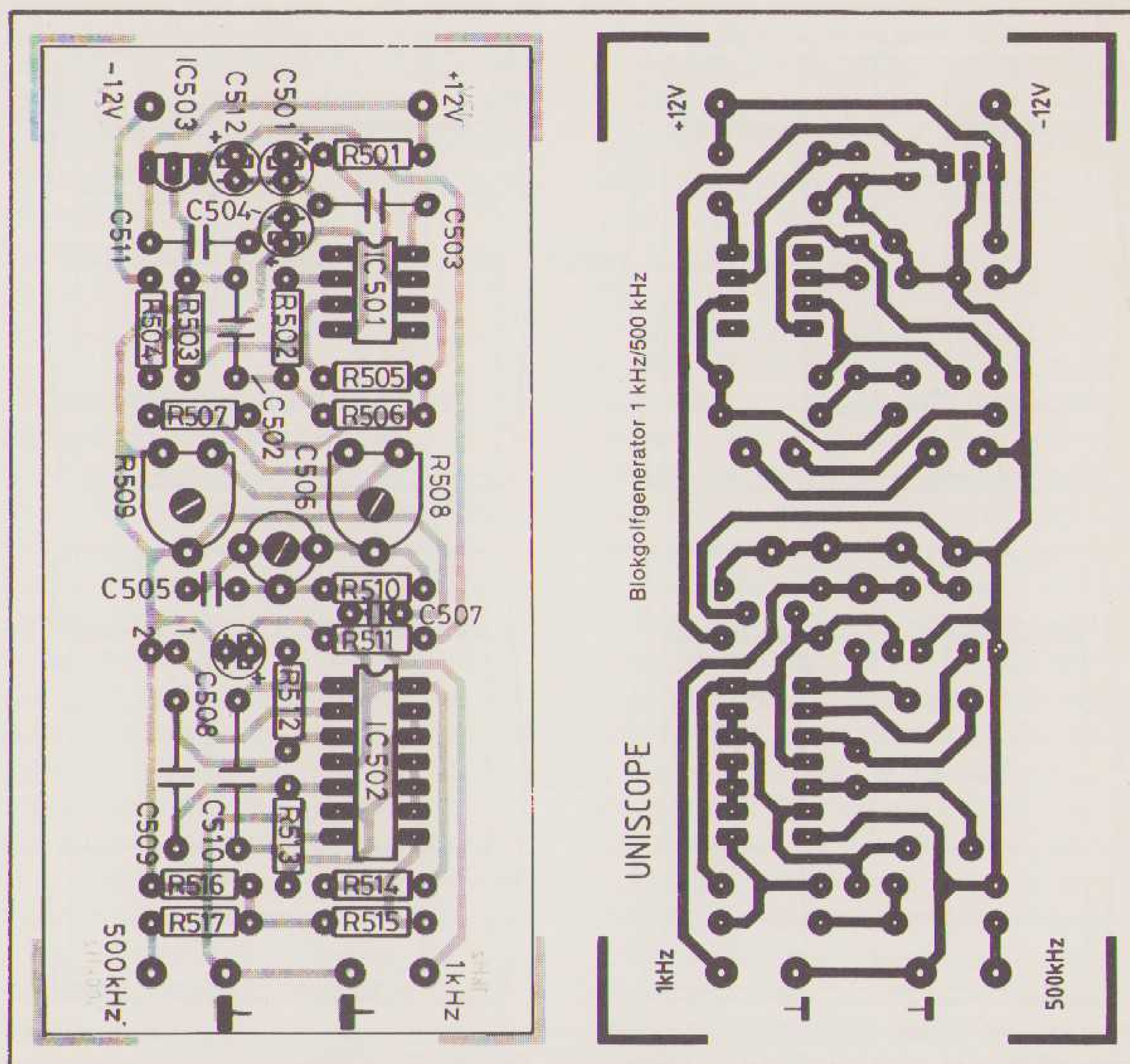
gangsspanningsdeler, een van de meest critische delen van de scoop, afhankelijk. Het probleem ligt voornamelijk in de hoog-Ohmigheid, waardoor capacitieve strooi-effecten kunnen ontstaan. De afregeling dient dus uiterst zorgvuldig te geschieden. De deler heeft 12 standen. Echter alleen de standen 10 mV, 20 mV, 50 mV, 0,5 V en 5 V moeten afgeregeld worden. Alle andere standen worden alleen gecontroleerd. Voor iedere af te regelen stand zijn twee trimmers aanwezig. Alhoewel ze elkaar kunnen beïnvloeden, is hun werking toch totaal verschillend. De ene heeft meer invloed op het verticale deel *(flank)* van de toegevoerde blokgolf, terwijl de ander zich meer bemoeit met het horizontale deel daarvan. Zij bepalen samen ook, en dat is zeer belangrijk, de impedantie van de ingangsspanningsdeler. Deze moet in iedere stand gelijk zijn! Voor de afregeling wordt nu de 1 kHz blokgolfgenerator gereed gemaakt. Deze wordt samen met de 500 kHz blokgolfgenerator op de extra print uit de bouwdoos gezet. De print moet niet in de scoop worden ingebouwd; zij dient alleen voor de afregeling. De vereiste voedingsspanningen van + 12V en – 12V worden aan de hand van de checklist van de basisprint van de scoop afgetapt. Het is voldoende als de aansluitingen *(vertind)* in de contactbusjes worden geschoven. Vervolgens wordt de generator met een BNC-stekker op de ingangsbus van de meetversterker aangesloten. Tot zover de voorbereiding.

Op de generatorprint zitten twee R-en een C-trimmer. De stand van beide trimmers is bepalend voor de uitgangsamplitude van de blokgolfgenerator. Zij worden om te beginnen helemaal naar links gedraaid. Het uitgangssignaal is dan ca. 15-20 mV sterk en de frequentie ligt op ca. 1 kHz. Zodra de scoop is ingeschakeld kan de afregeling beginnen.

De tijdbasis-instelling wordt nu op 0,5 ms of 1 ms ingesteld. Vervolgens wordt, met de ingangsspanningsdeler op 5 mV, met de C-trimmer van de generator-print de blokgolf exact rechthoekig gemaakt. Er mogen geen punten of afrondingen meer zichtbaar zijn op de hoeken van de blokgolf. Hiermee is de spanningsdeler van de blokgolfgenerator aan de basis-impedantie van de meetversterker aangepast **(fig. 3)**. De ingangsspanningsdeler wordt nu op het bereik 10 mV gezet. De nu weer tot ongeveer de helft teruggevallen signaalamplitude wordt met de linker R-trimmer van de blokgolfgenerator op 4 cm beeldhoogte ingesteld. Vervolgens wordt met de eerste twee trimmers van de ingangsspanningsdeler *(C017 en C018)* het plaatje op het scherm weer bijgesteld totdat er een mooie blokgolf verschijnt **(fig.3, midden)**. Zoals reeds eerder gezegd, oefent de ene invloed uit op de flank en de ander op het horizontale deel van de blokgolf **(fig.4)**. Ook in de volgende stand *(20 mV)* wordt met de linker trimmer eerst de amplitude verhoogt, waarna met de trimmers C020 en C021 de blokgolf weer wordt afgeregeld. Dit geldt ook voor de 50 mV-stand met de trimmers C003 en C004. Voor de standen 0,1 V en 0,2 V is afregeling niet mogelijk. Zij worden slechts gecontroleerd. Afhankelijk van hoe het signaal er uit ziet, zijn in de niet-afregelbare standen wel kleine compromissen te sluiten. Vaak echter wijst dit op foutjes, die tijdens de voorgaande afregeling in andere trappen van de deler zijn gemaakt. Verhoging van de signaalamplitude is met de linker R-trimmer slechts nog mogelijk in de eerstvolgende 4-5 standen. Voor de rest moet de rechter R-trimmer gebruikt worden; dan wordt doorgeschakeld naar 0,5 V en na verhoging van de signaalamplitude wordt met de trimmers C007 en C008 opnieuw de blokgolf bijgeschaafd tot een keurig plaatje.

In de standen 1 V en 2 V kan slechts de juistheid weer gecontroleerd worden. Tenslotte wordt de 5 V stand met de trimmers C011 en C012 afgeregeld.

In de standen 10 V en 20 V moet men zich weer beperken tot contrôle. Helaas heeft het signaal in deze standen een veel kleinere amplitude; de blokgolfgenerator kan hier namelijk niet meer aangepast worden. Als eerder genoemd compromis kan de Y-fijnregelaar helemaal worden open gedraaid. Als men er zeker van wil zijn dat de ingangsspanningsdeler nu helemaal goed is afgeregeld, moet de procedure nog eens herhaald worden.



DE GENERATORPRINT.
Links de onderdelenzijde en rechts de printzijde.

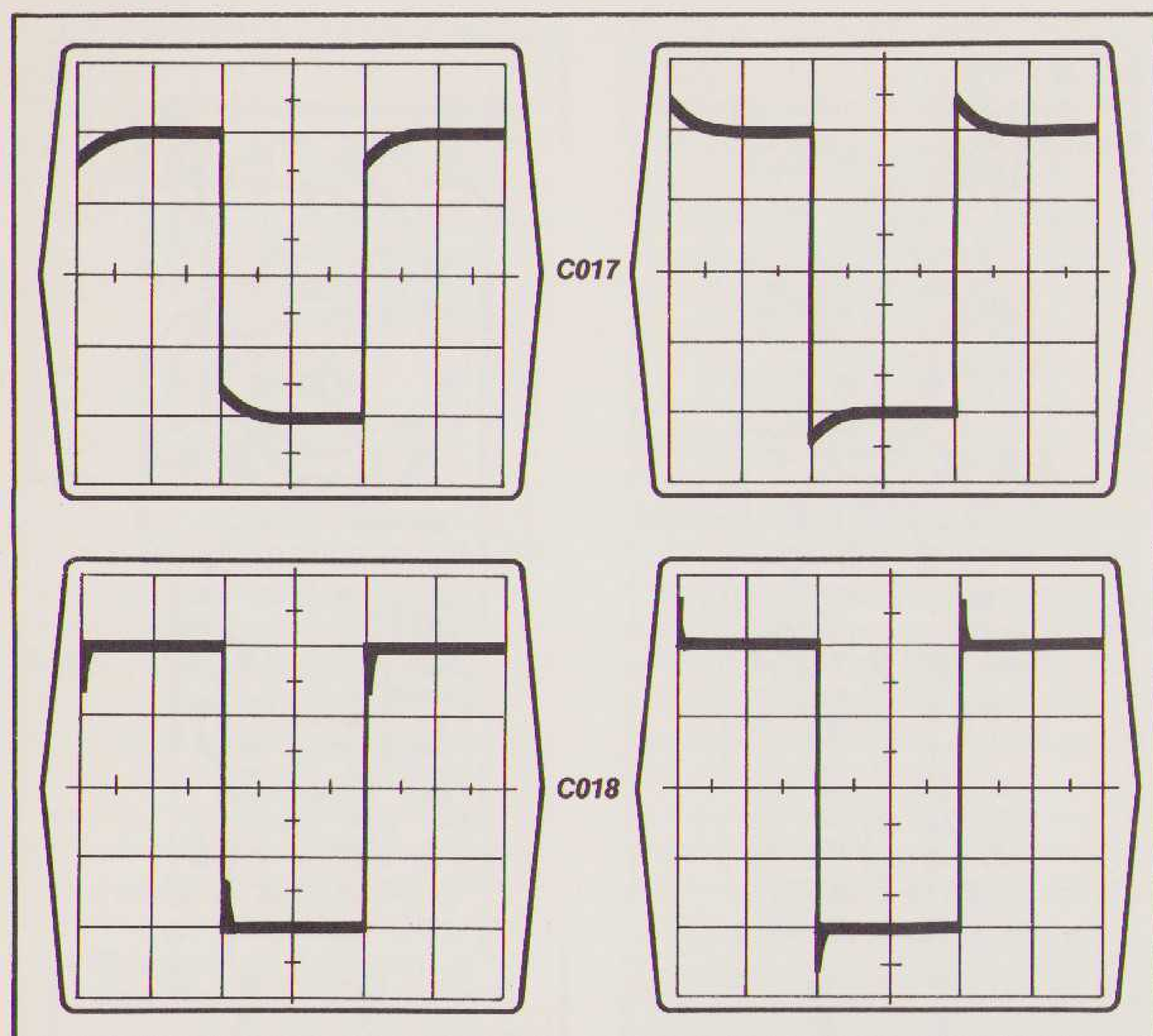


Fig.4. Boven: De werking van C017 - Onder: De werking van C018.

Instelling van de calibratie en onderdelentester

De calibratieschakeling geeft normaliter een 200 mV groter blokgolf af. Dit betekent, dat indien de signaal via een 10:1 meetpen naar de ingang van de meetversterker wordt gevoerd, er in de stand 5 mV bij gecallibreerde fijnregeling een signaal van exact 4 cm hoog op het scherm moet verschijnen. De afregeling hiervan kan met trimmer R407 van de basisprint geschieden. Voorwaarde is uiteraard dat de versterking goed is ingesteld. Bij de onderdelentester wordt slechts de verticale stand van de lijn op het scherm ingesteld. Nadat de schakelaar voor de onderdelentester is ingedrukt, wordt deze lijn met R149 van de basisprint bijgesteld.

Afregeling trigger en tijdbasis

Voor de triggering hoeft slechts de ± symetrie worden ingesteld. Dit is vooral voor erg smalle plaatjes van belang. Hiervoor kan de blokgolfgenerator worden gebruikt. Met de zich op de basisprint bevindende R-trimmer R102 wordt bij een beeldhoogte van ca. 3-4 mm en gelijktijdig het continue omschakelen van de ± polariteit het plaatje tot een stilstaand beeld afgeregeld. De afregeling van de tijdbasis begint met de instelling van de opto-koppeling. Deze is niet erg critisch. De trimmer R313, die zich eveneens op de basisprint bevindt, moet zo ingesteld worden, dat in alle tijdbasis-standen over het gehele horizontale vlak van de beeldlijn de intensiteit van de lijn gelijk is. Anders kunnen er aan het begin van de lijn felle lichtpunten geprojecteerd worden, of de lijn verschijnt korter. Meestal zijn deze foutjes pas na een bepaalde opwarmperiode zichtbaar. Voor de afregeling van de basisstand *(50 µs/cm)* is een 20 kHz signaal vereist. Vervolgens wordt met trimmer R162 op de tijdbasisprint het signaal exact op 1 cm per curve ingesteld. De tijdbasis-fijnregeling moet in dit geval persé in de gecalibreerde stand staan. De andere bereiken hoeven aansluitend slechts op juistheid worden gecontroleerd. Beginnend bij 0,5 µs, naar beneden afdalend, zijn de volgende frequenties nodig: 2 maal 1 MHz, 500 kHz, 200 kHz, 100 kHz, 50 kHz, 20 kHz, 10 kHz, 5 kHz, 2 kHz, 1 kHz, 500 Hz, 200 Hz, 100 Hz, 50 Hz, 20 Hz, 10 Hz en 5 Hz.

Het is mogelijk dat de laatste 6 bereiken iets te hoog liggen, terwijl de daarvoor gebruikte condensator theoretisch te klein is. In dat geval moet condensator C125 *(2,2 µF)* door parallel geschakelde condensatoren opgekrikt worden tot een waarde van 2,44 µF. Op de print is reeds ruimte vrijgehouden voor een eventuele vergroting van de capaciteit. Indien blijkt dat bij contrôle van de tijdbereiken alle afwijkingen aan een kant liggen, kan men beter de basisinstelling met trimmer R162 nog iets bijstellen. Uiteindelijk zullen dan de eventuele afwijkingen zowel links als rechts van het midden liggen.

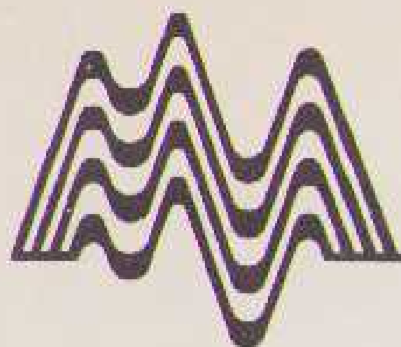
Instelling astigmatisme

Op het achterste deel van de print, onder de scoopbuis, bevindt zich de R-trimmer R321, waarmee het astigmatisme *(verhouding tussen horizontale en verticale scherpte)* bijgeregeld kan worden. De juiste instelling is ook afhankelijk van de spanning over de Y-afbuigplaten *(ca. 90 V)*. Deze moet dus eerst (met de nodige voorzichtigheid) gecontroleerd worden. Tijdens de afregeling moet men de FOCUS-regelaar continue heen en weer draaien. Zodra het lichtpunt links en rechts van het midden niet meer verandert, is de instelling correct. Hierbij dient men erop te letten, dat de FOCUS-instelling en de astigmatisme-correctie elkaar beïnvloeden. De laatste instelling moet daarom met de FOCUS-regeling gebeuren.

Instelling minimale en maximale helderheid

Voor de instelling van minimale en maximale helderheid zijn op de basisprint onder het voorste deel van de scoopbuis twee 500 K trimmers *(R309 en R310)* aanwezig. Deze mogen slechts en ***uitsluitend*** met een goed geïsoleerde schroevendraaier worden aangeraakt ***(Hoogspanning!!)***.

De instellingen van beide trimmers zijn van elkaar afhankelijk. Daarom dient men de instelling meerdere malen te herhalen. Tenslotte moet na de afregeling ook nog even gecontroleerd worden of de straal ook verduistert kan worden bij ingedrukte ***Hor. ext-schakelaar.***



Afregeling van de opto-koppeling

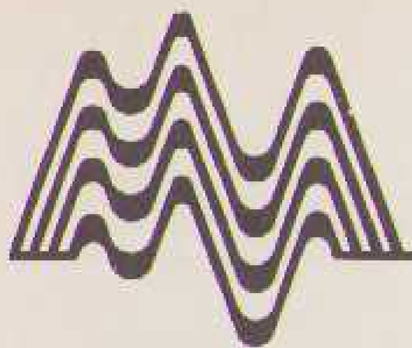
Hiervoor dient de R-trimmer R313 op de basisprint. Allereerst dient men te controleren of bij R313 in middenstand de beeldlijn sterk verandert bij het doorschakelen van de tijdbasisschakelaar, of dat er aan het begin een felle punt verschijnt. Deze contrôle wordt uitgevoerd bij gemiddelde helderheid. Indien deze verschijnselen optreden, moet de trimmer zo worden ingesteld, dat de beeldlijn in alle tijdbasisstanden over de gehele lengte een gelijkmatige helderheid vertoont.

Correctie van de beeldlijnstand

De straalbuis maakt maximaal een hoek van ±5 graden tussen de X-afbuigplaten D1-D2 en de horizontale middellijn van het raster. Om deze fout op te heffen en om inwerking van het aard-magnetish veld te compenseren, is trimmer TR aanwezig. Deze is te vinden tussen de regelknoppen op de frontplaat onder de scoopbuis. Meestal is de bijdraai mogelijkheid van de beeldlijn niet gelijk aan beide kanten van de horizontale stand. Men dient echter toch te controleren dat de beeldlijn met de TR-trimmer naar beide zijden draaibaar is.

Algemene richtlijnen voor het meten van hoogspanning

In dit bereik zijn gelijkspanningsmetingen alleen mogelijk met voor hoogspanning geschikte apparatuur. De inwendige weerstand mag niet onder de 10 M komen, omdat er anders een te grote meetfout ontstaat door de relatief hoge belasting van de schakeling. Bij metingen aan de straal-onderdrukkingsschakeling, dient men uitermate voorzichtig te zijn. Zelfs de kleinste stroomstootjes kunnen diverse onderdelen, zoals bijvoorbeeld de opto-koppeling *(IC301)* vernielen. Daarom verdient het de voorkeur het apparaat eerst even uit te schakelen, vervolgens wordt de meetpen van de meter met het meetpunt verbonden en dan pas kan de spanning weer worden ingeschakeld. Een al te rap in- en uitschakelen kan ook niet worden aanbevolen, omdat dit vooral voor de gloeidraad van de scoopbuis erg slecht is. Men kan het beste even wachten tot deze is afgekoeld, alvorens opnieuw wordt ingeschakeld. Indien echter — ondanks alles — toch nog een defect in de straal-onderdrukkingsschakeling is, dan kan dit euvel in de meeste gevallen verholpen worden door het defecte onderdeel(en) te vervangen. Vaak is een defect in deze schakeling te merken aan het feit dat er aan het begin van de lijn op het beeldscherm een heldere punt wordt geprojecteerd. Tot slot, u dient er wel rekening mee te houden dat voor de afregeling van de tijdbasis een vrij nauwkeurige generator tot ca. 1MHz nodig is. Tot zover de ingebruiksname en afregeling van de scoop. Volgende maand vervolgen wij dit project met het testschema.



FOUTZOEKSYSTEEM VOOR LOGICA SCHAKELINGEN

De instrumenten groep van Hewlett-Packard heeft haar lijn van foutzoek systemen voor microprocessor en logica schakelingen uitgebreid met het *HP 55005A systeem.* Dit systeem is speciaal ontwikkeld voor gebruik bij productie en service. In het logische foutzoek systeem wordt gebruik gemaakt van een geavanceerd softwarepakket dat op een HP-85 persoonlijke computer draait. Deze bestuurt een HP 5005B programmeerbare *Signature Multimeter.* De foutzoek methode van dit systeem is gebaseerd op *Signature Analysis,* een datacompressie techniek. Hierbij wordt door middel van een leercyclus de te testen schakeling gekarakteriseerd. Er kan een keuze worden gemaakt uit verschillende methoden van foutzoeken. Naast de digitale metingen is het systeem ook in staat analoge metingen te doen. De HP 5005B heeft tevens de mogelijkheid om frequentie, tijd-interval, piekspanningen, DC spanningen, differentiaal spanningen en weerstand te meten. Hierdoor kunnen zowel in het digitale als analoge gedeelte fouten worden gelocaliseerd.

HEWLETT-PACKARD NED. B.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121,
1181 KK AMSTELVEEN.
Tel. 020 - 472021.



SCANNING DISCHARGE RECORDER

De recorder, model 8102, kan ingezet worden daar waar een snelle responsie wordt vereist. Hij vervangt hiermede de conventionele puntdruk- en lijnrecorders.

De Hioki 8102 heeft 6 kanalen. Hij kan worden voorzien van modules, waarvan er 6 verschillende soorten zijn ontwikkeld. Behalve 2 standaard versterker modules, zijn er ook 2 voor *"true rms"* functie en 2 voor vertragings functie. Deze modules bezitten elk uitgebreide meetbereiken, welke aan de voorzijde instelbaar zijn. De maximale scan-cyclus bedraagt 31 μS en het apparaat beschikt over 18 papiersnelheden van 200 cm/s tot 5 cm/h.

De recorder is eenvoudig te bedienen en kan zowel als tafelmodel of als inbouwinstrument geleverd worden. De nauwkeurigheid is ± 1% en de resolutie ± 0,5%, beiden van de volle schaal. Er zijn tal van practische opties leverbaar, zoals een externe papiertransport contrôle unit, een signaal generator om het papiertransport te starten en te stoppen en een pulsmotor om het papiertransport te avanceren tot 0,125 mm per pulse.

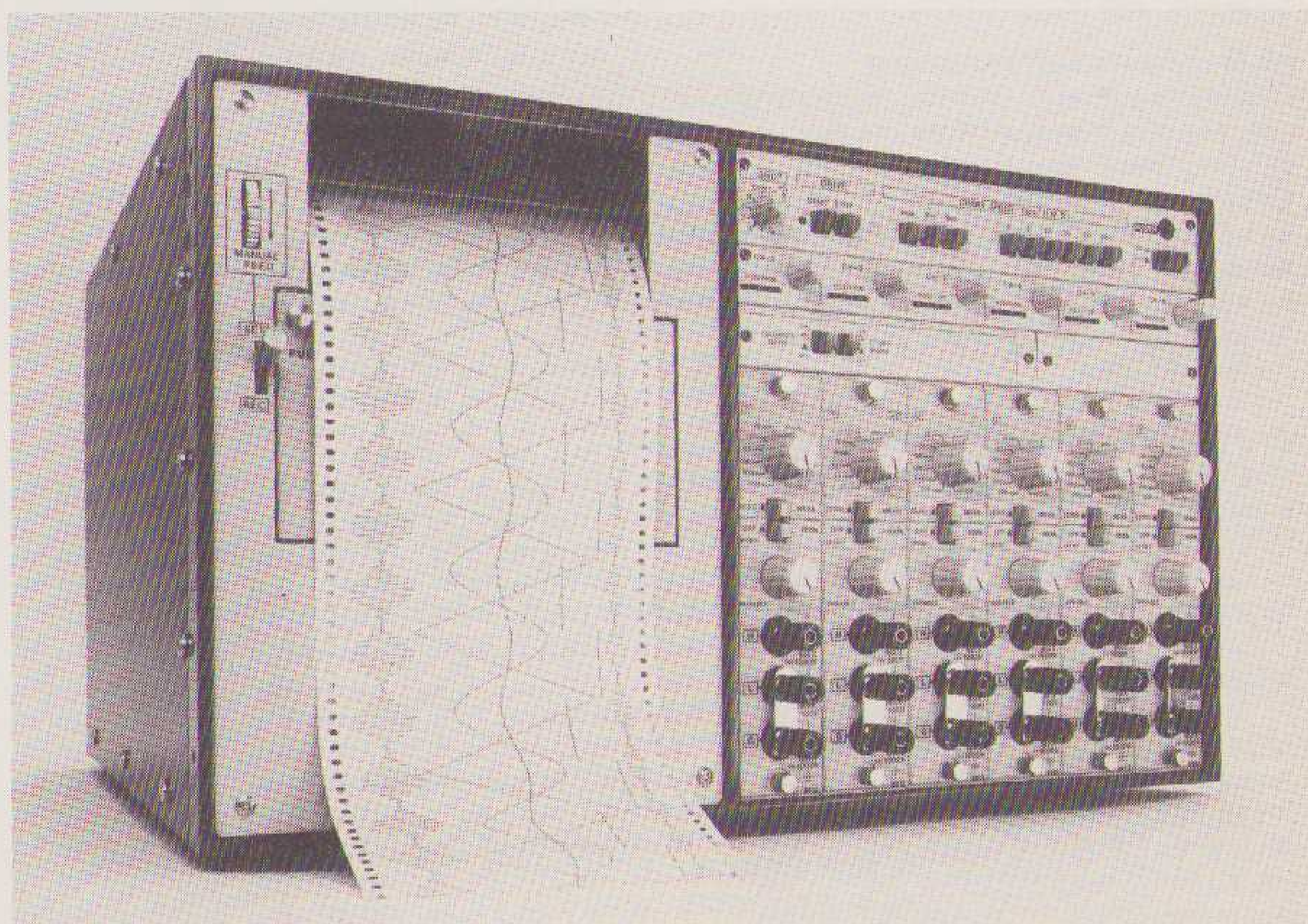
Deze recorders zullen vooral toepassingen vinden in de petro-chemische industrie, de automobiel industrie, de medische wereld enz.

ING. BUREAU IR. I. HARTOGS B.V.
Strevelsweg 700/603,
3083 AS ROTTERDAM.
Tel. 010 - 817833.

SMALSTE 1 WATT DC/DC CONVERTER

Reliability heeft een nieuwe DC/DC converter gefabriceerd naast hun standaard VPAC programma. Deze nieuwe DC/DC converters zijn ruimte besparend omdat het single in line units zijn. De afmetingen zijn slechts 30,5 × 13,5 × 7,5 mm. De S-PAC units zijn in twee uitvoeringe leverbaar, gereguleerde en niet gereguleerde, de spanningen zijn resp. ingang 5 of 12 Volt, uitgang 5, 12 en 15 Volt, ingang 5 Volt en een uitgang van 5, ± 12 en ± 15 Volt.

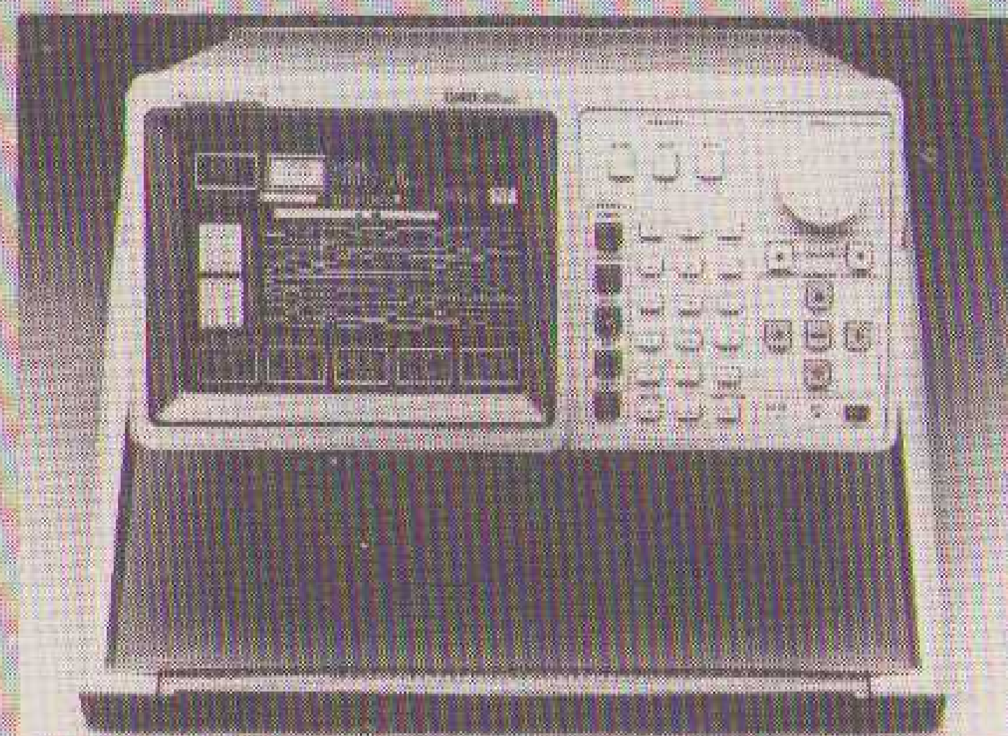
De nieuwe uitvoeringen zijn ideaal voor toepassingen voor b.v. opamps,



Adverteerdersindex

ADVERTEREN?
Bel 030 - 790644
Vraagt u naar Martin Hof.

DA en AD converters, RAM's, ROM's en RS-232 drivers.
AURIEMA NEDERLAND B.V.
Doornakkersweg 26,
5642 MP EINDHOVEN.
Tel. 040 - 816565.



TEKTRONIX 1240 LOGIC ANALYZER

De Design Automation Division van Tektronix heeft onlangs zijn nieuwe 1240 Logic Analyzer geïntroduceerd. Een mainframe met verschillende kaarten, tesamen met unieke ROM en COMM packs, geeft de gebruiker die keuze van het aantal kanalen, de snelheden, de data-analysemogelijkheden en de communicatie-interfaces, die optimaal is voor zijn huidige behoeften, maar de mogelijkheid tot uitbreiding in zich heeft voor toekomstige toepassingen. De gebruiker kan uit vier verschillende bedieningsniveau's kiezen. De bediening geschiedt door middel van het menu, via het aanraken van z.g. soft key's op het scherm zelf. De gepatenteerde *'dubbele tijdbasis'* van de 1240 biedt de mogelijkheid data gelijktijdig in te lezen met behulp van 2 aparte tijdbases. Dit kan een grote hulp zijn bij de systeemintegratie, zoals die op het ogenblik voorkomt bij complexe multi-processorsystemen. Deze nieuwe mogelijkheid is zeer belangrijk gezien de trend in de industrie naar asynchrone communicatie tussen de verschillende sub-systemen van een ontwerp. De geavanceerde triggering en de software-analysemogelijkheden van de 1240 zijn uitstekend geschikt voor een breed spectrum van software debug problemen. De 1240 zal de standaard voor stand-alone logic analyzers zijn wat betreft prestatie, flexibiliteit, bedieningsgemak en toepassingsgebied.

TEKTRONIX HOLLAND N.V.
Postbus 164,
1170 AD BADHOEVEDORP.
Tel. 02968 - 1456.

MEETTANGEN

Van Hioki zijn er een tweetal nieuwe meettangen bijgekomen t.w.: de modellen *3103 en 9131.*
Hioki 3103. Analoge meettang in "DROP PROOF" uitvoering met spanband systeem. Uitzonderlijk hoog stroombereik n.l. 5 bereiken tot max. 1500 A! Railbreedte max. 80 mm of kabels met max. 55 mm diameter. Drie spanningsbereiken tot 600 V. Weerstandsbereik 1 kOhm. Nauwkeurigheid 3% van de volle schaal.
Hioki 9131. Adaptortang welke de mogelijkheid schept om met tangen, die een beperkt (stroom)bereik hebben, toch hoge stromen te kunnen meten. Maximaal stroombereik 1500 A. Raildoorgang max. 80 mm en max. te omvatten kabeldiameter ∅ 50 mm. De overzetverhouding is 10:1. De nauwkeurigheid ± 3% van de uitlezing.
ING. BUREAU IR. I. HARTOGS B.V.
Strevelsweg 700/603,
3083 AS ROTTERDAM.
Tel. 010 - 817833.



HP SCOOP'S

De nieuw *HP 1745A en 1746A* oscilloscopen van Hewlett-Packard hebben een display dat 43% groter is dan gebruikelijk. Beide instrumenten zijn geschikt voor gebruik in laboratoria, productie en voor servicedoeleinden. De kwaliteit van deze osciloscopen is gelijkwaardig aan die van de HP 1740A. De afmetingen van het beeldscherm bedragen 9,5 x 12 cm, met zowel horizontaal als verticaal een schaal van 10 divisies. Nieuw bij deze typen is de antireflectie behandeling van de beeldbuis, waardoor de hinderlijke werking van lichtreflecties sterk wordt teruggebracht.
De schaalverdeling van 10 bij 10 zorgt voor tijdwinst (minder rekenwerk) en minder kans op vergissingen. Enige mogelijkheden van deze



nieuwe oscilloscopen zijn: aflezing van het triggersignaal op een derde kanaal, gecalibreerde vertraagde sweep, omschakelbare 1 MOhm of 50 Ohm ingang, en een × 10 magnifier voor sweepsnelheden tot minimaal 5 ns. per divisie. Voor beide "general-purpose" oscilloscopen kan HP verschillende opties leveren, zodat het aantal gebruiksmogelijkheden verder kan worden uitgebreid.



Deze instrumenten bieden laboratorium kwaliteit gekoppeld aan de voordelen van een draagbare oscilloscoop.
HEWLETT-PACKARD NED. B.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121,
1181 KK AMSTELVEEN.
Tel. 020 - 472021.